

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas
Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales

**IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE GENERACIÓN DE CONTENIDOS DEL
PROCESO DE ADQUISICIONES DE BIENES Y SERVICIOS QUE PERMITA
FORTALECER LAS COMPRAS PÚBLICAS EN LA UNIDAD DE ADQUISICIONES DE
LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.**

Trabajo de Grado previo a la obtención del título de Ingeniero en Sistemas
Computacionales

Autor:

Jimmy Alexander Guanoluisa Morales

Director:

MSc. Pedro David Granda Gudiño

Ibarra – Ecuador 2021

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

DATOS DE CONTACTO			
CÉDULA DE IDENTIDAD:	1003970660		
APELLIDOS Y NOMBRES:	Guanoluisa Morales Jimy Alexander		
DIRECCIÓN:	Avenida 13 de abril 22-88 y Ambato – Ibarra - Imbabura		
EMAIL:	jaguanoluisam@utn.edu.ec		
TELÉFONO FIJO:	-	TELÉFONO MÓVIL:	0999540294

DATOS DE LA OBRA	
TÍTULO:	IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE GENERACIÓN DE CONTENIDOS DEL PROCESO DE ADQUISICIONES DE BIENES Y SERVICIOS QUE PERMITA FORTALECER LAS COMPRAS PÚBLICAS EN LA UNIDAD DE ADQUISICIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.
AUTOR (ES):	Guanoluisa Morales Jimy Alexander
FECHA: DD/MM/AAAA	19/11/2021
SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO	
PROGRAMA:	<input checked="" type="checkbox"/> PREGRADO <input type="checkbox"/> POSGRADO
TÍTULO POR EL QUE OPTA:	INGENIERÍA EN SISTEMAS COMPUTACIONALES
ASESOR /DIRECTOR:	MSc. Pedro David Granda Gudíño

2. CONSTANCIAS

El autor (es) manifiesta (n) que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto la obra es original y que es (son) el (los) titular (es) de los derechos patrimoniales, por lo que asume (n) la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá (n) en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 19 días del mes de noviembre de 2021

EL AUTOR:

(Firma).....
Nombre: Guanoluisa Morales Jimy Alexander

CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE



FACULTAD DE INGENIERÍA EN CIENCIAS APLICADAS

CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Por medio del presente yo MSc. Pedro Granda, certifico que el Sr. Jimmy Alexander Guanoluiza Morales, portador de la cedula de identidad Nro. 100397066-0, ha trabajado en el desarrollo del proyecto de tesis **“IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE GENERACIÓN DE CONTENIDOS DEL PROCESO DE ADQUISICIONES DE BIENES Y SERVICIOS QUE PERMITA FORTALECER LAS COMPRAS PÚBLICAS EN LA UNIDAD DE ADQUISICIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE.”**, previo a la obtención del título de Ingeniería en Sistemas Computacionales, lo cual ha realizado en su totalidad con responsabilidad.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad.

Atentamente:



Firmado electrónicamente por:
**PEDRO DAVID
GRANDA GUDIÑO**

MSc. Pedro Granda

DIRECTOR DE TESIS

CERTIFICACIÓN INSTITUCIÓN BENEFICIARIA



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Resolución No 173-SE-33- CACES – 2020

DEPARTAMENTO DE DESARROLLO TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO

DIRECTOR DE LA DIRECCIÓN DE DESARROLLO TECNOLÓGICO E INFORMÁTICO

CERTIFICA

QUE: El señor JIMY ALEXANDER GUANOLUISA MORALES con cédula identidad 1003970660 estudiante de la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas – de la Carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, ha desarrollado con los datos entregados de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático, el Proyecto de Tesis **“IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE GENERACIÓN DE CONTENIDOS DEL PROCESO DE ADQUISICIONES DE BIENES Y SERVICIOS QUE, PERMITE FORTALECER LAS COMPRAS PÚBLICAS EN LA UNIDAD DE ADQUISICIONES DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE”**.

QUE: El manual de usuario y manual técnico del proyecto fue entregado a la ingeniera Mayra Chamorro – funcionario de la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático el 21 de octubre del 2021.

Es todo cuanto puedo certificar, facultando al interesado hacer uso de este certificado como estime conveniente, excepto para trámites judiciales.

Ibarra, 25 de octubre del 2021

Atentamente
CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO



Firmado electrónicamente por:
**JUAN CARLOS
GARCIA
PINCHAO**

Ing. Juan Carlos García
DIRECTOR

Dedicatoria

Este trabajo está dedicado a mi madre Aída Morales por ser una mujer luchadora que en base a esfuerzo y mucho amor me ha permitido formarme como persona y profesional, a mi abuelita Beatriz Morales quien con su ejemplo y cuidado me forjó con valores y es quien sigue guiando mis pasos desde el cielo.

A mi familia, quienes me han apoyado incondicionalmente y han creído en mí, motivándome siempre a seguir adelante sin importar los obstáculos que se atraviesen en el camino.

A todos ellos quienes han sido mi motor y motivación para seguir luchando, va dedicado el presente trabajo.

Jimmy Alexander Guanoluisa Morales

Agradecimiento

A Dios, por bendecirme y permitirme cumplir una meta más en mi vida.

A mi madre por brindarme siempre su apoyo incondicional, y estar presente en cada etapa de mi vida motivándome a seguir adelante.

A la Universidad Técnica del Norte, a todos quienes conforman la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales, por permitir formarme como profesional.

A la Dirección de Desarrollo Tecnológico e Informático UTN encabezada por el Ing. Juan Carlos García por el apoyo brindado y las facilidades otorgadas, a las Ingenieras María Fernanda Rivera, Sayeli Tixilima y Mayra Chamorro por los consejos, la colaboración y la predisposición que siempre tuvieron para ayudarme en la realización de este proyecto.

A mi director de Tesis MSc. Pedro Granda por el apoyo y guía que fueron fundamentales en el desarrollo del presente proyecto.

Jimmy Alexander Guanoluisa Morales

Tabla de Contenido

AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD	II
CERTIFICADO DEL DIRECTOR DE TRABAJO DE GRADO	III
CERTIFICACIÓN INSTITUCIÓN BENEFICIARIA	IV
Dedicatoria.....	V
Agradecimiento	VI
Resumen	XIII
Abstract.....	XIV
INTRODUCCIÓN	1
Antecedentes:	1
Situación Actual:.....	1
Planteamiento del Problema:.....	2
Objetivos	3
Objetivo General.....	3
Objetivos Específicos.....	3
Alcance	3
Justificación.....	7
CAPÍTULO I.....	8
1.1. Servicio Nacional de Contratación Pública (Sercop)	8
1.2. Proceso	10
1.2.1. Tipos procesos	10
1.3. Representación de los procesos.....	11
1.3.1. Diagrama de flujo.....	11
1.4. Base de Datos	11
1.4.1. Oracle.....	11
1.5. Metodología BPM (Business Process Management)	12
1.5.1. Indicadores Clave de Desempeño KPI.....	12
1.5.2. BPMS (Business Process Management Suite)	13
1.5.3. BPMN (Business Process Model and Notation)	15
1.5.4. iBPMS.....	23
1.6. Herramientas de modelado BPM	24
1.6.1. Comparación de herramientas de modelado	25
1.7. AuraPortal.....	26

1.7.1.	AuraPortal en Universidad Técnica del Norte.....	26
1.7.2.	Arquitectura	27
1.7.3.	Características.....	28
1.7.4.	Core BPM.....	28
1.7.5.	Servicios Web.....	29
1.8.	ECM (Enterprise Content Management)	30
1.8.1.	Características de los componentes funcionales de ECM.....	31
1.9.	Metodologías de Desarrollo de Software	31
1.9.1.	Metodología Ágil Scrum.....	32
1.9.2.	Metodología Extreme Programming (XP).....	34
1.9.3.	Comparación de metodologías de desarrollo de software.....	35
CAPITULO II.....		36
2.1.	Metodología de Desarrollo	36
2.1.1.	Definición de roles SCRUM	36
2.2.	Artefactos SCRUM.....	37
2.2.1.	Matriz de planificación	37
2.2.2.	Cartillas de Historias de Usuario	44
2.3.	Desarrollo del proceso utilizando la herramienta AuraPortal	52
2.3.1.	Modelado del proceso.....	52
2.3.2.	Configuración del proceso	67
CAPITULO III.....		93
3.1.	Pruebas de Usabilidad.....	93
3.1.1.	Sistema de Usabilidad Escalable (SUS)	93
3.2.	Análisis e interpretación de resultados.....	94
3.2.1.	Interpretación de resultados.....	103
3.3.	Análisis de impactos	106
CONCLUSIONES		109
RECOMENDACIONES		110
BIBLIOGRAFÍA.....		111
ANEXOS.....		117
Anexo A: Test de usabilidad SUS		117
Anexo B: Información de usuarios encuestados.....		119

Índice de figuras

Fig. 1. Diagrama de problema.....	2
Fig. 2. Arquitectura de funcionamiento.....	6
Fig. 3. Ciclo de vida BPMS (Auraportal).....	14
Fig. 4. Simbología BPMN.....	15
Fig. 5. Estructura de acceso de los usuarios a AuraPortal.....	27
Fig. 6. Metodología ágil SCRUM.....	32
Fig. 7. AuraPortal Helium Modeler.....	53
Fig. 8. Proceso Principal.....	55
Fig. 9. Subproceso actualizar Contador.....	56
Fig. 10. Subproceso Grupos de Campos.....	56
Fig. 11. Subproceso Solicitud de Compra.....	57
Fig. 12. Subproceso Consolidación.....	58
Fig. 13. Subproceso Certificación Presupuestaria.....	58
Fig. 14. Subproceso Determinación del Proceso de Compra.....	59
Fig. 15. Subproceso Cronograma de Compras Públicas.....	59
Fig. 16. Subproceso Negociación.....	60
Fig. 17. Subproceso Adjudicación.....	60
Fig. 18. Subproceso Contrato.....	61
Fig. 19. Subproceso Anticipo.....	61
Fig. 20. Subproceso Orden de Compra.....	62
Fig. 21. Subproceso Acta de Entrega.....	62
Fig. 22. Subproceso Orden de Pago.....	63
Fig. 23. Subproceso Control previo.....	63
Fig. 24. Subproceso Compromiso.....	64
Fig. 25. Subproceso Ingreso al Inventario.....	64
Fig. 26. Subproceso CONTABILIDAD (Devengado).....	65
Fig. 27. Subproceso Pago.....	65
Fig. 28. Subproceso Notificación Tiempo excedido para realizar las tareas.....	66
Fig. 29. Página principal de la plataforma AuraPortal.....	67
Fig. 30. Opción inicio AuraPortal.....	68
Fig. 31. Almacenamiento de documentos AuraPortal.....	69
Fig. 32. Informes AuraPortal.....	69

Fig. 33. Familias AuraPortal	70
Fig. 34. Estructura AuraPortal	71
Fig. 35. Diccionario de términos AuraPortal	72
Fig. 36. Configuración de objetos AuraPortal	74
Fig. 37. Evento de Inicio por Mensaje AuraPortal.....	75
Fig. 38. Evento Intermedio por Mensaje AuraPortal	75
Fig. 39. Tarea de Sistema AuraPortal	76
Fig. 40. Tarea de Sistema de tipo Ingresador (Ingresa en Panel Información o Valor Calculado) AuraPortal.....	77
Fig. 41. Tarea de Sistema de tipo Ingresador (Modifica elementos de la Familia) AuraPortal ...	78
Fig. 42. Tarea de Sistema de tipo Ingresador (Actualiza Temas) AuraPortal	78
Fig. 43. Tarea de Sistema de tipo Ingresador (Crea Documentos Automáticos) AuraPortal.....	79
Fig. 44. Ejemplo de plantilla de documentos AuraPortal	80
Fig. 45. Tarea de Sistema de tipo Ejecutor AuraPortal.....	81
Fig. 46. Tarea de Sistema de tipo Notificador AuraPortal.....	82
Fig. 47. Ejemplo de contenido de mensaje de Notificaciones AuraPortal	83
Fig. 48. Configuración de Compuerta Divergente Exclusiva (DX) AuraPortal	84
Fig. 49. Condiciones de Compuerta Divergente Exclusiva (DX) AuraPortal	85
Fig. 50. Tarea Personal con Evento de Tiempo Incrustado AuraPortal	86
Fig. 51. Configuración de Evento de Tiempo Incrustado AuraPortal	87
Fig. 52. Formulario AuraPortal	88
Fig. 53. Formulario sección identidad AuraPortal.....	89
Fig. 54. Formulario sección divisiones AuraPortal.....	89
Fig. 55. Formulario sección lista de campos seleccionados - división - solicitud AuraPortal.....	90
Fig. 56. Formulario sección diseño AuraPortal.....	91
Fig. 57. Gráfica de resultados – Pregunta 1	94
Fig. 58. Gráfica de resultados – Pregunta 2	95
Fig. 59. Gráfica de resultados – Pregunta 3	96
Fig. 60. Gráfica de resultados – Pregunta 4	97
Fig. 61. Gráfica de resultados – Pregunta 5	98
Fig. 62. Gráfica de resultados – Pregunta 6	99
Fig. 63. Gráfica de resultados – Pregunta 7	100
Fig. 64. Gráfica de resultados – Pregunta 8	101

Fig. 65. Gráfica de resultados – Pregunta 9	102
Fig. 66. Gráfica de resultados – Pregunta 10	103
Fig. 67. Escala de puntajes de evaluación SUS	107
Fig. 68. Clasificación por percentiles de puntuaciones de SUS	107

Índice de Tablas

Tabla 1. Eventos BPMN	16
Tabla 2. Eventos de inicio BPMN	17
Tabla 3. Eventos intermedios BPMN.....	18
Tabla 4. Eventos de fin BPMN	18
Tabla 5. Tipos de tareas BPMN	19
Tabla 6. Tareas con Evento incrustado BPMN.....	20
Tabla 7. Subprocesos BPMN	21
Tabla 8. Compuertas Divergentes BPMN.....	22
Tabla 9. Compuertas Convergentes BPMN	23
Tabla 10. Cuadro comparativo de las herramientas de modelado de procesos BPM.....	25
Tabla 11. Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo de software.	32
Tabla 12. Definición de roles.....	37
Tabla 13. Ejecución de Sprints.....	37
Tabla 14. Planificación de Sprint 1	38
Tabla 15. Planificación de Sprint 2.....	40
Tabla 16. Planificación de Sprint 3.....	41
Tabla 17. Planificación de Sprint 4.....	43
Tabla 18. Listado de web services creados.....	54
Tabla 19. Resultados de la encuesta	93
Tabla 20. Escala de puntos para resultados	104
Tabla 21. Resultados de la encuesta	104
Tabla 22. Preguntas Impares	105
Tabla 23. Preguntas Pares	105

Resumen

El presente proyecto tuvo como objetivo principal implementar el módulo de generación de contenidos del proceso de Adquisiciones de bienes y servicios que permita fortalecer las compras públicas en la unidad de adquisiciones de la Universidad Técnica del Norte dando lugar a una mejor integración entre las actividades realizadas por cada trámite de compra y el cumplimiento de los tiempos establecidos.

Se realizó una revisión bibliográfica que permitió recopilar información necesaria para el desarrollo del proyecto tales como el manejo de los procesos a nivel organizacional, de contratación en instituciones públicas y los beneficios de su automatización, también el manejo de la gestión de contenido empresarial utilizando herramientas de apoyo que permitan administrar, gestionar y distribuir contenido y documentación correspondiente a un proceso, además se realizó un estudio de la herramienta tecnológica AuraPortal y su integración con la BDD Oracle.

Se detalla el desarrollo y configuración de la automatización del módulo utilizando la metodología de desarrollo ágil Scrum que permitió realizar un trabajo iterativo e incremental de forma organizada utilizando la herramienta propuesta.

Finalmente, se realizó la validación de resultados mediante un test, utilizando el método SUS (Sistema de Usabilidad Escalable) que permitió evaluar el nivel de usabilidad del sistema.

Palabras clave: Adquisiciones, BPM, ECM, AuraPortal, Scrum, Usabilidad.

Abstract

The main objective of this project was to implement the content generation module of the procurement process of goods and services that allows to strengthen public purchases in the procurement unit of the Universidad Técnica del Norte, resulting in a better integration between the activities carried out by each purchase process and compliance with the established times.

A bibliographic review was carried out to gather information necessary for the development of this project such as the management of processes at organizational level, contracting in public institutions and the benefits of its automation, also the management of enterprise content management using support tools to administrate, manage and distribute content and documentation corresponding to a process, also a study of the technological tool AuraPortal and its integration with the Oracle BDD was carried out.

The development and configuration of the module automation is detailed using the agile development methodology Scrum, which allowed to perform an iterative and incremental work in an organized way using the proposed tool.

Finally, the validation of results was executed by means of a test, using the SUS (Scalable Usability System) method, which allowed to evaluate the level of usability of the system.

Keywords: Acquisitions, BPM, ECM, AuraPortal, Scrum, Usability.

INTRODUCCIÓN

Antecedentes:

El estado ecuatoriano en el año 2007 crea el Sistema Nacional de Compras Públicas con la finalidad de que las instituciones del estado coordinen sus acciones para la consecución del bien común, de manera que se pueda establecer las medidas necesarias para definir sistemas de contratación pública basadas en la transparencia y la eficacia de los procesos precontractuales, procedimientos referentes a la adquisición de bienes y servicios, convirtiendo las compras públicas en un elemento dinamizador de la producción nacional, permitiendo a las instituciones ser competitivas además de agilizar, simplificar y adecuar los procesos de adquisición a las distintas necesidades que se presente y a su ejecución oportuna.(Instituto Nacional de Compras Públicas, 2007)

En la actualidad la Universidad Técnica del Norte y el Departamento Financiero llevan a cabo el proceso de gestión y documentación de adquisiciones, el cual se realiza de una forma tradicional lo que dificulta mucho la búsqueda, actualización y recopilación de información ya que no se genera metadatos de los documentos, lo que causa inconvenientes cuando hay procesos de evaluación, debido a que no cuenta con un sistema integrado y a la ausencia de un proceso automatizado de Adquisiciones, es por ello que el Departamento no puede gestionar y controlar de forma adecuada los procedimientos para las compras públicas de la Universidad, especialmente las nuevas adquisiciones que generan una sobrecarga de trabajo en el personal.(Cárdenas, Pepinos, 2015)

Situación Actual:

Una de las funciones del Departamento Financiero de la UTN es la gestión y documentación de adquisiciones, este es un proceso que se debe realizar en conjunto con los distintos departamentos y autoridades involucrados, quienes han tenido que superar varias limitantes debido a la forma en que se realiza este proceso, el mismo que no ha sido ejecutado de la forma esperada, estos problemas presentados son debido a que los procedimientos se llevan de forma aislada con el sistema integrado, los mismos que son ejecutados de manera manual, en donde se puede percibir ciertas limitantes como el tiempo que lleva y la comunicación entre los entes inmersos.

Planteamiento del Problema:

Los procesos manuales utilizados provocan retrasos e inconsistencias en la gestión de los procesos operativos del negocio, ya que con el desarrollo de la tecnología cada procedimiento del negocio tiene un contrapié digital, de manera que la falta de un proceso automatizado para las adquisiciones de bienes o servicios de la institución dificulta el flujo de la información de forma que se vuelve poco eficiente y vulnerable debido a la manipulación de datos, lo que ocasiona pérdidas de información o que los trámites que excedan el tiempo establecido. (Froger, Bénaben, Truptil, & Boissel-Dallier, 2019)

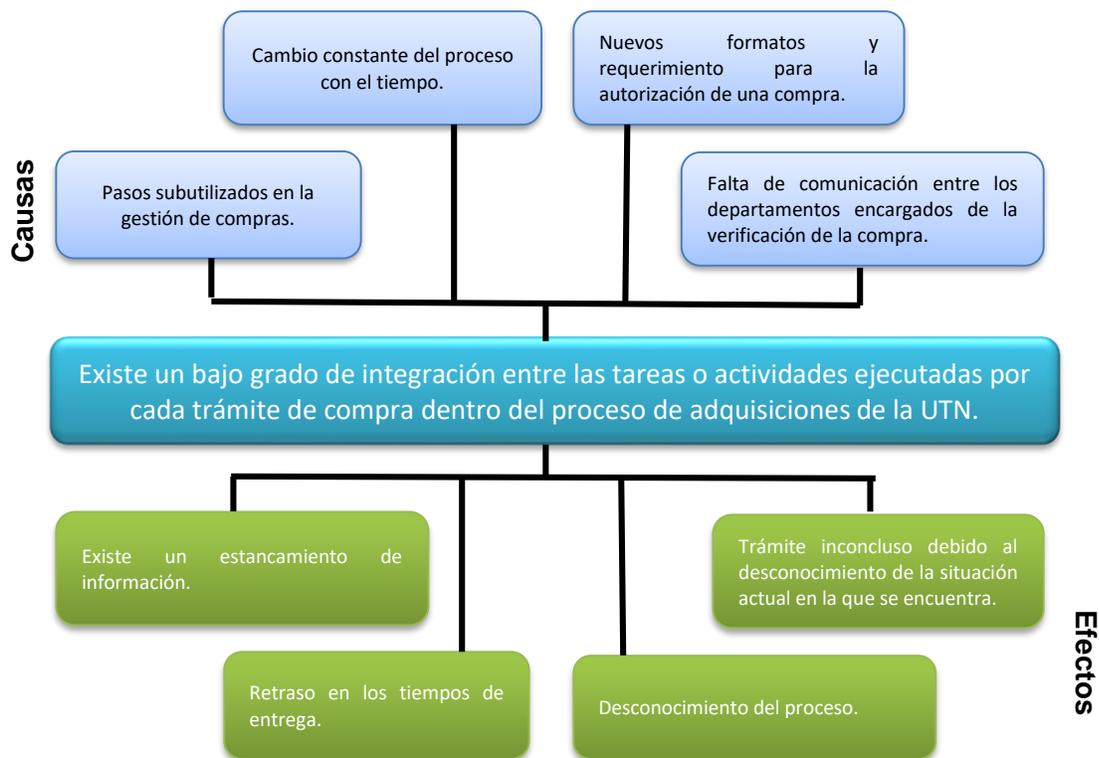


Fig. 1. Diagrama de problema

Fuente: Propia

Objetivos

Objetivo General

Implementar el módulo de generación de contenidos del proceso de Adquisiciones de bienes y servicios que permita fortalecer las compras públicas en la unidad de adquisiciones de la Universidad Técnica del Norte.

Objetivos Específicos

- Crear una base teórica sobre el proceso de adquisiciones de bienes y servicios en instituciones públicas.
- Implementar el proceso de adquisiciones utilizando AuraPortal como herramienta de modelamiento basado en BPM como metodología de procesos, aplicando SCRUM como marco de trabajo.
- Validar los resultados de la investigación propuesta.

Alcance

Este proyecto tiene como propósito generar automáticamente los contenidos del proceso de Adquisiciones garantizando el rendimiento eficiente y efectivo, buscando que la información sea de fácil acceso, organizada y agilizando los trámites, basado en la metodología BPM, con la finalidad de modelar, gestionar y mejorar el flujo del proceso de adquisiciones, de modo que la Universidad Técnica del Norte disponga de mecanismos que aseguren el cumplimiento de reglamentos y tiempos establecidos, por ende, facilite su gestión de forma que se pueda establecer actividades, integraciones y los controles necesarios para gestionar este proceso con un enfoque hacia su automatización utilizando la herramienta AuraPortal, lo que permite dar seguimiento al procedimiento de adquisiciones y determinar las acciones que se estimen necesarias a fin de agilizar dicho proceso.(Vera, 2015) (Soluciones Tecnológicas Leadsolutions CIA LTDA, 2017)

Con la automatización del proceso se busca optimizar tiempos de entrega de manera que estos se reduzcan, generando rapidez y disminuyendo trámites innecesarios.

En el proyecto se implementará los siguientes subprocesos:

- **Verificación de documentos**

Aquí se procede a revisar los documentos que sean requeridos y que el personal responsable pueda tomar una decisión al respecto.

- Aprobado: En el caso de que los documentos requeridos fueron revisados y estos están completos.
- Volver a enviar notificación: Se remitirá una notificación indicando que los documentos están incompletos o no son correctos.
- Rechazado: Cuando exista algún inconveniente con la solicitud de compra.

- **Compras públicas**

El contenido del subproceso incluye las siguientes actividades:

- Certificación presupuestaria:

Información relacionada con la disponibilidad del presupuesto de los ítems solicitados.

- Determinación de procedimiento de compra:

Se debe ingresar la información del tipo de contratación, tipo de compra y cuáles son las observaciones si hubiese.

- Gestión del pliego:

Se Identificará el momento en el que se esté revisando la documentación a detalle y debe confirmar si ya registro la información en portal de compras públicas.

- Negociación:

Debe escoger (Negociación, Puja, Cancelación o Desierto).

- Negociación: Se deberá ingresar: Porcentaje, monto, fecha y adjuntar acta de negociación.
- Puja: Se deberá ingresar el valor, fecha y adjuntar documento de la puja.

- Desierto: Fecha, motivo y adjuntar documento de la cancelación o desierto.

- Resolución de adjudicación:

El responsable deberá adjuntar el acta de resolución e ingresar la fecha de resolución.

- Firma de contratos:

Se adjunta el contrato firmado.

- **Seguimiento de pagos**

El contenido del subproceso incluye las siguientes actividades:

- Orden de pago:

Se debe ingresar los datos del proveedor, el número de orden de compra y la fecha de emisión y aceptación.

- Recepción del bien o servicio:

Se adjunta el acta de entrega recepción y factura.

- Registro de pagos:

El responsable debe registrar los pagos teniendo en cuenta el porcentaje del pago, valor a pagar, detalle especificando que pago realiza, adjuntar la factura y/o documentos que evidencien el pago.

- Cierre del proceso:

El responsable visualizará toda la documentación adjunta por el área financiera respecto a los pagos y la documentación y confirmará si el proceso ha finalizado con éxito.

El desarrollo de este trabajo está definido por una serie de fases que faciliten el cumplimiento de los objetivos planteados, principalmente realizando una investigación que permita conocer como es el proceso de adquisiciones de bienes y servicios en instituciones públicas, con lo que se crearía una base teórica que ayude a conocer criterios primordiales en este proceso, de manera que se pueda comprender como se integra y cuáles son los controles necesarios para gestionar este procedimiento.

Una vez que el procedimiento este comprendido se procederá a implementar el proceso de adquisiciones con la ayuda de la herramienta AuraPortal, que permite digitalizar y mejorar el flujo de la información, de manera que se pueda tener un mejor control sobre las actividades que el departamento realiza, para ello se diseñará el modelo del proceso mediante diagramas de flujo, de forma que se pueda plasmar la idea en base a los requerimientos del procedimiento, posterior a ello se realizará la automatización mediante la generación automática de contenidos de forma que se pueda establecer plantillas que ayuden a organizar y acelerar tareas repetitivas, aplicando SCRUM que es un marco de trabajo para el desarrollo y mantenimiento de productos complejos, utilizando web services que posibilitan la comunicación y el paso de metadatos, permitiendo la integración del proceso a ser implementado, de manera que la gestión se facilite dando cumplimiento a los reglamentos y tiempos establecidos, la validación de resultados se hará de manera formal y esta será definida en el transcurso del proyecto. Luego de que el sistema haya sido implementado se realizará una prueba piloto en una determinada dependencia u oficina que tramite solicitudes de adquisiciones para poder observar el flujo del proceso como tal.

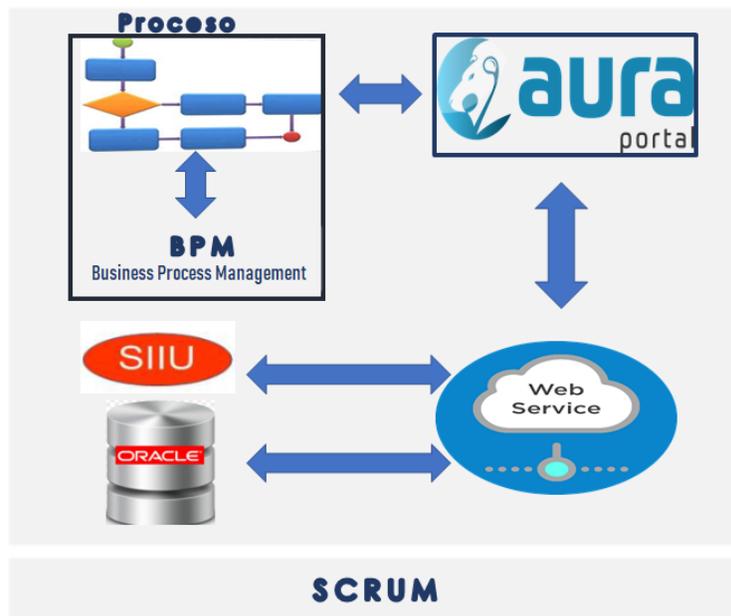


Fig. 2. Arquitectura de funcionamiento

Basado en la arquitectura para la construcción de proyectos UTN.(Tumipamba, 2018)

Justificación

El control del proceso asegura que los activos de la institución operen continuamente de manera predecible, lo que conduce a una mejor productividad que sea consistente, confiable, con mayor rendimiento y calidad con menos energía aumentando la eficiencia y flexibilidad, con el fin de mejorar la seguridad y disponibilidad del proceso utilizando eficientemente los recursos y reduciendo trámites innecesarios.(Eckhart, Meixner, Winkler, & Ekelhart, 2019)

Trabajo decente y crecimiento económico (Objetivo de Desarrollo Sostenible 8): Lograr niveles más elevados de productividad económica mediante la diversificación, la modernización tecnológica y la innovación, entre otras cosas centrándose en los sectores con gran valor añadido y un uso intensivo de la mano de obra.(Naciones Unidas, 2015a)

Industria, innovación e infraestructuras (Objetivo de Desarrollo Sostenible 9): Modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, utilizando los recursos con mayor eficacia y promoviendo la adopción de tecnologías.(Naciones Unidas, 2015b)

Justificación Tecnológica.- En las Instituciones de Educación Superior es necesario buscar alternativas tecnológicas que aporten a dar una mayor efectividad a los procesos llevados a cabo, reduciendo esfuerzos innecesarios del personal, ayudando a que la información se mantenga actualizada y las fechas pactadas se cumplan, generando una mayor calidad del proceso de adquisiciones del Departamento Financiero de la UTN.(Willner, Gosling, & Schönsleben, 2016)

Justificación Teórica. - La agilización de un proceso es esencial para mantenerse competitivo, es así que los modelos de gestión buscan incorporar nuevos métodos innovadores en el desarrollo de actividades y procesos para una mayor eficacia brindando beneficios en la organización, logrando a través de la automatización mejorar la transparencia de los procesos, además de reducir tiempos de manera que se pueda dar soluciones de forma rápida y que el personal directivo tenga información oportuna para la toma de decisiones, de esta manera mejorar la calidad y eficacia de los procesos.(Cervantes, Lucas, Tinoco, Borbor Villamar, & Bustos Gaibor, 2018)

Justificación Metodológica. - La metodología de investigación que se aplica en la propuesta es una investigación aplicada – tecnológica que permitirá mejorar el proceso de compras públicas realizadas por el departamento financiero de la UTN de manera que estas tengan validez y su proceso sea el específicamente necesario, sin que ocurran pérdidas de información o los trámites queden inconclusos por el desconocimiento del estado actual en el que el proceso se encuentra.

CAPÍTULO I

1. Marco Teórico

En la actualidad las empresas buscan explorar nuevas tecnologías que disminuyan esfuerzos y agilicen sus procesos, lo que implica la adopción de estrategias que se alineen con el modelo de negocio actual, aumentando la productividad y mejorando la interacción (Matt, Hess, & Benlian, 2015). La automatización de procesos empresariales está actualmente siendo adoptada en gran nivel por distintas organizaciones que buscan tomar medidas acerca de sus procesos, garantizando la transformación digital, de forma que la organización adopte y emplee la tecnología digital de forma eficaz en un mundo con un panorama cambiante.(Hartley & Sawaya, 2019)

Ecuador es un país que está en proceso de desarrollo a través de las TIC, es por ello que se busca dar un correcto uso, de forma que se pueda dar un valor comercial permitiendo actuar y tomar decisiones orientadas a los objetivos instituciones, por tal motivo surge la necesidad de automatizar procesos válidos que permitan garantizar la calidad organizacional obteniendo mejoras continuas en los aspectos organizacionales, logrando una mejora en la calidad del proceso y a su vez generando satisfacción en los involucrados.(Valverde-Alulema & Llorens-Largo, 2016)

La Universidad Técnica del Norte es una institución pública que maneja recursos del estado, la misma que busca mejoras en sus actuales procesos, de tal manera que se puede obtener un mayor nivel de eficiencia administrativa permitiendo un mayor desempeño laboral(CUPUERÁN YÉPEZ & YÉPEZ VILLARREAL, 2015), uno de sus procesos críticos e importantes es el proceso de compras públicas que implica un serie de actividades, trámites y legalizaciones; además de que tiene inmersos a muchos departamentos que actúan en el mencionado proceso.

1.1. Servicio Nacional de Contratación Pública (Sercop)

Es la entidad responsable de establecer políticas para la contratación pública en el Ecuador, sus esfuerzos se concentran en otorgar una contratación pública en la que prime la calidad, transparencia, eficiencia y eficacia. La Sercop creó el Sistema Nacional de Contratación Pública, sistema que brinda calidad en la compra publica buscando optimizar los recursos del estado garantizando el servicio a los usuarios. (Servicio Nacional de Contratación Pública, 2019a) Este sistema reúne a todas las partes involucradas en la contratación pública del Ecuador a los

contratantes o compradores, a los oferentes o contratistas, al organismo de control, a los organismos de planificación, de presupuesto, y de control, los que son articulados a través de los principios, normativa, procedimientos. (Servicio Nacional de Contratación Pública, 2019b)

Bajo la consideración de que es necesario crear un sistema que coordine y armonice todas las instancias, organismos e instituciones en lo que concierne a planificación, programación, control, administración y ejecución de adquisiciones de bienes y servicios que se realicen con presupuesto del estado de forma que se pueda innovar mediante procedimientos ágiles, transparentes, eficientes y tecnológicamente actualizados que signifiquen un ahorro de recursos, además de que faciliten las labores de control tanto de la entidad contratante como de los proveedores, es por esto la importancia del uso de mecanismos tecnológicos que ayuden a regular los procedimientos de adquisiciones de bienes y servicios.

➤ **Objetivos del Sistema Nacional de Contratación Pública**

Según el Servicio Nacional de Contratación Pública (2018) Art. 9 de la LEY ORGANICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACION PÚBLICA los objetivos del sistema son:

- Garantizar la calidad del gasto público y su ejecución en concordancia con el Plan Nacional de Desarrollo.
- Garantizar la ejecución plena de los contratos y la aplicación efectiva de las normas contractuales.
- Garantizar la transparencia y evitar la discrecionalidad en la contratación pública.
- Convertir la contratación pública en un elemento dinamizador de la producción nacional.
- Promover la participación de artesanos, profesionales, micro, pequeñas y medianas empresas con ofertas competitivas, en el marco de esta Ley.
- Agilitar, simplificar y adecuar los procesos de adquisición a las distintas necesidades de las políticas públicas y a su ejecución oportuna.
- Impulsar la participación social a través de procesos de veeduría ciudadana que se desarrollen a nivel nacional, de conformidad con el Reglamento.
- Mantener una sujeción efectiva y permanente de la contratación pública con los sistemas de planificación y presupuestos del Gobierno central y de los organismos seccionales;
- Modernizar los procesos de contratación pública para que sean una herramienta de eficiencia en la gestión económica de los recursos del Estado.

- Garantizar la permanencia y efectividad de los sistemas de control de gestión y transparencia del gasto público.
- Incentivar y garantizar la participación de proveedores confiables y competitivos en el SNCP.

1.2. Proceso

Un proceso es un conjunto de actividades que están relacionadas lógicamente e interactúan entre sí, utilizan recursos de la empresa buscando una salida específica con el fin de cumplir con los objetivos organizacionales (ZHINÍN OROZCO, 2015), este cuenta con entradas las mismas que se transforman en tareas siguiendo procedimientos específicos con la finalidad de obtener una salida o resultado deseado. (Mendoza Mendoza, 2018)

Consta de tres elementos principales:

- Entradas: Actividad que hace uso y gestión de los recursos, con la finalidad de que los elementos de entrada se transformen en salidas o resultados.
- Procedimiento: La forma en que se lleva el proceso, este se expresa en documentación que contiene las actividades establecidas en el proceso.
- Salidas: El resultado obtenido de un producto o servicio sobre una unidad de flujo. (Rovalino Cobacango, 2016)

1.2.1. Tipos procesos

Los procesos pueden ser identificados ya sea por su rol o la actividad que realizan dentro de la organización.

- Estratégicos: Buscan la consecución de metas, el presupuesto y distribución de recursos, políticas y estrategias, procesos formales de planificación.
- Operativos: Buscan cumplir con las estrategias y políticas mediante la secuencia de valor añadido con la que la empresa busca satisfacer al cliente.
- De apoyo: Influyen en la gestión de los procesos operativos, aportando con los recursos necesarios. (Mendoza Mendoza, 2018)

1.3. Representación de los procesos

Para que una persona pueda conocer un proceso, cual es el camino que sigue y como fluye la información de forma sencilla e inmediata, se debe realizar un diagrama de flujo que representa el proceso o un subproceso del mismo.

1.3.1. Diagrama de flujo.

Se utiliza para definir, analizar o solucionar un problema; es una representación gráfica realizada en base a un proceso, es bastante flexible debido a que facilita la estructura del proceso mediante la información que muestra ya que se puede percibir la totalidad del proceso en caso de que sea requerido (ZHINÍN OROZCO, 2015). Ofrece una descripción visual de las actividades inmersas en el proceso, donde se puede comprender la relación y cuál es la secuencia mediante flechas que dan dirección al flujo del proceso. (LEÓN GUALÁN, 2015)

1.4. Base de Datos

En la actualidad existe un sin número de actividades que necesitan de interacción con alguna base de datos, es decir que se obtiene información numérica o de texto, también en algunos casos la existencia de bases de datos multimedia, sistemas de información geográfica (GIS), almacenes de datos, sistemas de proceso analítico on-line. Por ello se puede decir que una base de datos es la relación que existen entre una colección de datos relacionados entre sí con un significado implícito.(Vélez de Guevara, 2018)

1.4.1. Oracle

Oracle ofrece una estructura de nube pública y servicios totalmente gestionados permitiendo ejecutar aplicaciones de forma rápida con un alto rango de rendimiento, además ofrece operaciones autónomas, seguridad y conectividad de datos, proporcionando las herramientas que sean necesarias para crear aplicaciones nativas en la nube y actualizar las ya existentes, todo esto mediante un aprendizaje automático y servicios actualizados en la nube.(ORACLE, 2020)

Debido al alta demanda en el acceso al Sistema informático Integrado Universitario (SIIU) de la UTN se implementó Oracle para contrarrestar problemas como interrupciones de los servicios, es así que las soluciones Oracle ha brindado grandes resultados en cuanto a rendimiento y

respaldo de información, además de disminuir costos para la institución. Oracle permite que la institución ejecute todos los servicios tecnológicos en la nube aumentando la capacidad de almacenamiento y rendimiento, brindando una mayor disponibilidad del sistema ya que se trata de una infraestructura tecnológica robusta.(Datta Business Innovation, 2019)

1.4.1.1. Características

- Compatible para medianas empresas ya que incluye un Real Application Cluster otorgando protección contra posibles fallos de hardware.
- La instalación puede ser en un solo servidor o en un cluster de servidores.(Mendoza Mendoza, 2018)
- Brinda alta disponibilidad y protección de datos gracias a la solución de backup y recuperación de Oracle de manera eficiente y minuciosa de bloques individuales.
- Los informes o backups incrementales veloces pueden ser descargados a la base de datos física de reserva, evitando así la creación de archivos reflejo que necesariamente requieren de un almacenamiento de destino que este fuera de línea.(Oracle, 2009)

1.5. Metodología BPM (Business Process Management)

BPM se define como una disciplina que incluye combinaciones de modelado, automatización, control, ejecución, mediación y optimización de actividades entrelazadas que son ejercidas en una empresa con el fin de tener éxito en los objetivos planteados. BPM es una metodología que está acompañada de la aparición y desarrollo de las tecnologías de software para la gestión de procesos empresariales, esta gestión es cíclica que busca dar mayor eficiencia, la misma que requiere de un cambio de mentalidad en la gerencia organizacional de manera que este pensamiento se transforme en un proceso orientado.(Belev, 2018)

1.5.1. Indicadores Clave de Desempeño KPI

Estos indicadores permiten hacer una evaluación y gestión del rendimiento empresarial en sus procesos de negocio, este relaciona las características de especificación, medida, logro, pertinencia y tiempo oportuno de forma que se pueda determinar el desempeño de la organización.(Giraldo Mejía, 2016)

Un KPI es un valor que puede ser medido de forma cualitativa o cuantitativa, permite evaluar el progreso del proceso hacia el cumplimiento de los objetivos de la empresa, estos indicadores

se pueden calcular en base a un conjunto de métricas de negocio que son medidas cuantificables que se utilizan para la evaluación de procesos de negocio.(Berlangu Llavori, 2016)

Los KPI son utilizados para analizar el rendimiento del proceso con la finalidad de que se puedan tomar decisiones que ayuden a mejorar el proceso en caso de ser necesario, de forma que se garantice la eficiencia y eficacia en los resultados.

1.5.2. BPMS (Business Process Management Suite)

Un sistema de gestión de procesos de negocio facilita el modelado, despliegue y la gestión de procesos de negocio, es decir que transforma el modelado del proceso en un proceso ejecutable (Rodríguez Anahí Soledad, Bazán Patricia, 2015), permite al usuario diseñar, ejecutar y gestionar un proceso en su totalidad, siendo un entorno integrado de software que posee componentes que ayudan a la automatización de un proceso desde su concepción y el modelado inicial, seguido de la ejecución y seguimiento, y la búsqueda e incorporación de mejoras. (Duarte & Costa, 2013)

Se puede decir que los proyectos BPMS nacen de la idea de dar un mejor desempeño corporativo, que este se adapte a la realidad actual de la organización y tenga flexibilidad, permitiendo tener una mayor interoperabilidad otorgando al usuario mayor satisfacción debido a la facilidad de uso que ofrece.

1.5.2.1. Ciclo de vida de BPMS

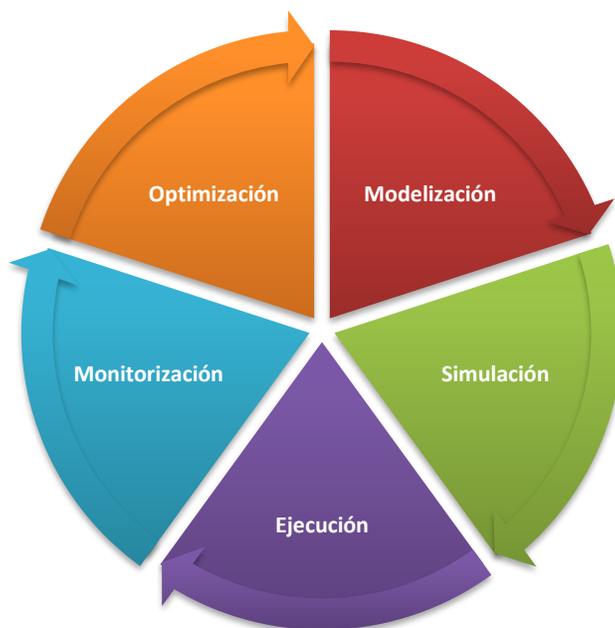


Fig. 3. Ciclo de vida BPMS (Auraportal)

Fuente: Propia

- **Modelización**
Análisis del proceso y las reglas del negocio de la organización permitiendo plasmar de forma gráfica la estructura de los procesos.
- **Simulación**
Es la creación de posibles escenarios en el proceso con la finalidad de conocer y cuantificar los resultados, existen dos maneras de hacer simulaciones.
 - Simulación Real: Es la ejecución real del proceso en un entorno de simulación dando fiabilidad a lo modelizado.
 - Simulación Estadística: Es la introducción de datos probables a los sucesos que se consideran críticos en el proceso con la finalidad de detectar posibles cuellos de botella. (Tixilima Alvear, 2018)
- **Ejecución**
Permite regular el inicio y el final de los procesos de forma que se pueda llevar un control.
- **Monitorización**
Permite registrar y visualizar los usuarios responsables del proceso y a la gerencia de la organización las situaciones reales tales como tiempos, costes, retrasos, desvíos según patrones entre otros.

➤ Optimización

Según sean los resultados mostrados en la monitorización se establecen los cambios que sean convenientes en el proceso para dar eficacia y eficiencia a su funcionamiento.(National Expertise, 2012)

1.5.3. BPMN (Business Process Model and Notation)

El Modelo y Notación de Procesos de Negocio (BPMN) es un estándar que ofrece una notación gráfica para especificar el proceso de negocio mediante un diagrama de proceso, el cual está basado en una serie de técnicas de diagramas de flujo tradicionales, tiene como finalidad aportar con un diseño fácil y comprensible para el usuario, sirve como un lenguaje común es decir que facilita la comunicación que se realiza con frecuencia entre el diseño y la implementación de los procesos de negocio. (Von Rosing, White, Cummins, & De Man, 2015)

Ventajas

- Es un estándar internacional común para que todos los participantes puedan comunicarse de forma eficiente.
- Representa todas las actividades del proceso secuencialmente de forma gráfica, lo que otorga una comprensión rápida.

1.5.3.1. Simbología BPMN

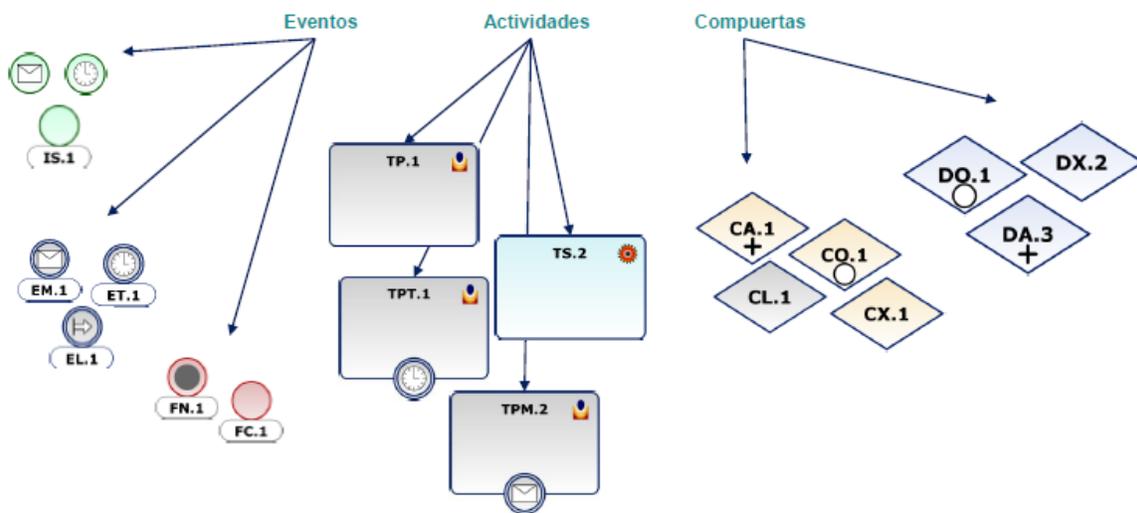


Fig. 4. Simbología BPMN

Fuente: AuraPortal (School Training AURA, 2019)

- Eventos

Permiten controlar cuando arranca y se detiene la corriente del proceso.

Tabla 1. Eventos BPMN

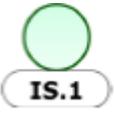
Nombre	Representación	Descripción
Inicio		Mediante este evento se realiza el inicio del proceso o subproceso, no admite ninguna conexión de entrada y debe tener solo una salida.
Intermedio		En este evento se ejercen condiciones, detiene la corriente en su posición hasta que la condición se haya cumplido y poder continuar con el flujo de trabajo, admite una o varias conexiones de entrada, pero cuenta con una sola salida.
Fin		Este evento es el que determina el final de un proceso o subproceso, admite una o varias conexiones de entrada pero salidas no.

Fuente: (School Training AURA, 2019)

- Eventos de Inicio

Evento mediante el cual se da inicio a un Proceso o Subproceso

Tabla 2. Eventos de inicio BPMN

Nombre	Código	Representación	Descripción
Por Mensaje	IM		Se inicia el proceso cuando se recibe un mensaje, o los atributos de un formulario.
Por Tiempo	IT		Se inicia el proceso cuando el tiempo establecido se haya cumplido este puede estar definido como día del mes, de la semana, fecha, hora, minuto, etc.
Múltiple	IX		Contiene cualquier combinación de Eventos de Mensaje y Tiempo e inicia el proceso siempre y cuando una de las condiciones especificadas en unos de los eventos se cumplan.
De Subproceso	IS		Sirve como enlace de su correspondiente notación comprimida, cuando el proceso principal haya llegado al subproceso.

NOTA: Los eventos de inicio no admiten ninguna conexión de entrada y poseen solo una salida.

Fuente: (School Training AURA, 2019)

- Eventos Intermedios

En estos eventos la corriente del proceso se detiene en su posición hasta que las condiciones propuestas se hayan cumplido.

Tabla 3. Eventos intermedios BPMN

Nombre	Código	Representación	Descripción
De Mensaje	EM		Mientras no se reciba el mensaje editado con el formulario la corriente se detiene.
De Tiempo	ET		La corriente se detiene hasta que el tiempo que se ha establecido en este evento se haya cumplido.
Múltiple	EX		La corriente del hilo se detiene hasta se cumpla al menos una de las condiciones que se ha especificado.
Enlace(Link)	EL		Envía o recibe la corriente de otro enlace con el que está vinculado.

Fuente: (School Training AURA, 2019)

- Eventos de Fin

En estos eventos los procesos, subprocessos se terminan o se detiene la corriente de los hilos.

Tabla 4. Eventos de fin BPMN

Nombre	Código	Representación	Descripción
De Fin de corriente	FC		Este evento permite finalizar la corriente de su hilo ya sea de un proceso o subprocesso.
De Proceso o Subproceso	FN		Este evento permite forzar la terminación completa de un proceso y que todos sus demás objetos queden cancelados, si este evento se encuentra en un subprocesso, este se daría por terminado, cancelando todos sus objetos pero su proceso general seguirá activo hasta que alcance su propio evento Fin.

Fuente: (School Training AURA, 2019)

- TAREAS

Las Tareas son realizadas por el usuario (Tarea Personal) o de ser necesario automáticamente por el sistema (Tarea de sistema).

Tabla 5. Tipos de tareas BPMN

Nombre	Código	Representación	Descripción
Tarea Personal	TP		Es la tarea que necesita intervención humana, aquí se definen tres tipos de usuarios que son internos, externos e invitados.
Tarea de sistema	TS		Esta tarea se la realiza de manera automática e internamente es decir que el usuario no puede divisar estas acciones. Tarea realizada por el sistema, existen 8 tipos que son INGRESADOR, TRASPASADOR, NOTIFICADOR, DESVIADOR, EJECUTOR, INVOCADOR, CREADOR, LIMPIADOR.

NOTA: Una tarea simple puede tener varias conexiones de entrada, pero solo una de salida.

Fuente: (School Training AURA, 2019)

- Tareas con Evento incrustado

Estas tareas pueden tener dos salidas:

- Una, la normal de la tarea (no siempre requerida)
- Otra, desde el evento incrustado (esta última, obligatoria)

Tabla 6. Tareas con Evento incrustado BPMN

Nombre	Código	Representación	Descripción
Tarea con Evento de Mensaje Incrustado	TPM	 <p>The icon shows a rounded rectangular task with a light blue border. Inside the task, the text 'TPM' is displayed in the top left corner, and a small blue message event icon is in the top right corner. A circular start arrow is located at the bottom center of the task.</p>	<p>Lleva incrustado un Evento de Mensaje siempre y cuando el mensaje llegue antes de que el ejecutor la termine, es decir que el mensaje es recibido dentro del plazo que se tiene en la tarea en ejecución, de manera que ésta queda abortada y la corriente del proceso sigue por la salida del Evento de Mensaje incrustado.</p>
Tarea con Evento de Tiempo Incrustado	TPT	 <p>The icon shows a rounded rectangular task with a light blue border. Inside the task, the text 'TPT' is displayed in the top left corner, and a small blue time event icon is in the top right corner. A circular start arrow is located at the bottom center of the task.</p>	<p>Lleva incrustado un Evento de Tiempo. Si el tiempo previsto llega antes de que el ejecutor la termine, es decir que si la tarea no termina dentro del tiempo establecido esta queda abortada y la corriente del proceso sigue por la salida del Evento de Tiempo incrustado, caso contrario continua con el flujo normal de la tarea.</p>
Tarea con Evento Múltiple Incrustado	TPX	 <p>The icon shows a rounded rectangular task with a light blue border. Inside the task, the text 'TPX.I' is displayed in the top left corner, and a small blue multiple event icon is in the top right corner. A circular start arrow is located at the bottom center of the task.</p>	<p>Lleva incrustado un Evento Múltiple, siempre y cuando se cumpla uno de los Eventos antes de que el ejecutor la termine, es decir que al menos una de las condiciones establecidas ya sea de mensaje o tiempo se cumpla, la tarea queda abortada y la corriente del Proceso sigue por la salida del Evento Múltiple incrustado.</p>

Fuente: (School Training AURA, 2019)

- Subproceso

Consta de dos partes:

- Notación Comprimida: Es el que enlaza hacia el evento de inicio del subproceso, con ello se logra una mejor visualización que permite al usuario un mejor entendimiento y sin confusión.
- Notación Desarrollada: Esta se muestra como parte del proceso (subproceso), se encuentra en otra parte del diagrama en donde se detalla todo su contenido como objetos y conexiones de dicho subproceso.

Tabla 7. Subprocesos BPMN

Nombre	Código	Representación	Descripción
Subproceso	SP		Es el que sirve de enlace a un conjunto de objetos como tareas, subproceso, eventos y compuerta que constituyen una unidad operativa que se muestra independiente dentro del proceso general.
Subproceso con Evento de Tiempo Incrustado	SPT		El subproceso finaliza inmediatamente cuando el tiempo definido en el Evento incrustado se haya cumplido, el flujo sigue por la salida del evento de Tiempo Incrustado, caso contrario si las tareas se terminan dentro del tiempo establecido el flujo continua normal hasta la salida del subproceso.
Subproceso con Evento de Mensaje Incrustado	SPM		Este subproceso tiene la particularidad de que si el evento de mensaje incrustado llega antes de que el subproceso finalice, este se cancelaría y la única salida que tomaría sería la del evento incrustado.

Fuente: (School Training AURA, 2019)

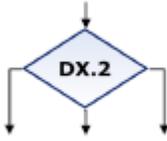
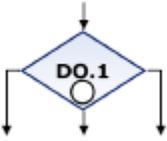
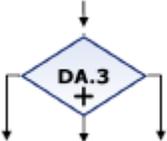
- Compuertas

Permiten que la corriente del proceso sea desviada según la condición que en la compuerta se haya planteado.

- Compuertas Divergentes

Admiten solo una entrada y redirigen la corriente de su hilo de entrada hacia uno o varios hilos de salida según la condición que se haya establecido en la compuerta.

Tabla 8. Compuertas Divergentes BPMN

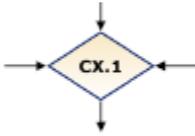
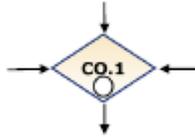
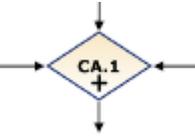
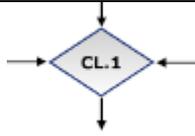
Nombre	Código	Representación	Descripción
Exclusiva (XOR)	DX		Posee solo una entrada, pero varias salidas, estas deben estar numeradas en un orden para ser evaluadas, si una de ella cumple con la condición, pues esta será quien lleve el flujo del proceso, y las demás salidas quedarían descartas.
Inclusiva (OR)	DO		Posee solo una entrada, pero varias salidas, de las que una o varias serán válidas, es decir que la corriente del hilo puede continuar paralela siempre y cuando sean válidas, las demás quedan descartas.
Paralela (AND)	DA		Posee solo una entrada, pero varias salidas las mismas que son todas válidas, en donde la corriente de sus hilos es paralela, esto debido a que en esta compuerta no se establece condiciones por ende todas sus salidas son válidas.

Fuente: (School Training AURA, 2019)

- Compuertas Convergentes

Admiten solo una salida y consta de varias entradas, de manera que agrupa toda la corriente de sus hilos de entrada a la compuerta, en su único hilo de salida.

Tabla 9. Compuertas Convergentes BPMN

Nombre	Código	Representación	Descripción
Exclusiva (XOR)	CX		Posee varias entradas, pero solo una salida, cuando una de sus entradas es válida, las demás son descartadas.
Inclusiva (OR)	CO		Posee varias entradas, pero solo una salida, es decir que espera la llegada de todos sus hilos de entrada para determinar cuáles llevan corriente y cuáles no, de forma que pueda generar su única salida.
Paralela (AND)	CA		Posee varias entradas, pero solo una salida, en donde espera que todos los hilos de corriente de las entradas hayan llegado hacia la compuerta de forma que pueda producir una única salida, en el caso de que una de sus entradas no haya llegado el proceso se detiene hasta que se complete la llegada de entradas en su totalidad.
Colector	CL		Permite redirigir cualquier entrada hacia su salida, permitiendo que el proceso continúe.

Fuente: (School Training AURA, 2019)

1.5.4. iBPMS

Se muestra como una evolución del BPMS debido a que hace un mayor énfasis en el soporte para un mejor sistema e inteligencia humana en los procesos comerciales, brinda simulación, optimización y la capacidad de obtener información de cómo va el proceso, es decir cuál es su rendimiento, es un tipo de plataforma BMP que gestiona a los procesos como activos que aportan directamente a un mayor desempeño empresarial en busca de eficacia y excelencia operativa, de forma que busca solventar la necesidad de los gerentes de negocio otorgando una reacción rápida a proceso críticos que impactan su negocio, de manera que tengan una mejor visión de

las operaciones comerciales y así pueden tomar decisiones correctas y necesarias.(Jones, Schulte, & Cantara, 2014)

1.6. Herramientas de modelado BPM

➤ AuraPortal

Se trata de una plataforma que permite diseñar y ejecutar procesos organizacionales con mucha facilidad, lo que destaca es que no necesita programación, está diseñado para cualquier tipo de procesos ya sea con gran o pequeño número de personas involucradas, utiliza modernos estándares y generación automática de motores de proceso a partir del modelado, reduciendo tiempos y costos en gran medida siendo este muy amigable e intuitivo para el usuario. (Auraportal, 2017)

➤ Bizagi

Se trata de una herramienta de modelado que utiliza la especificación BPMN 2.0 que ayuda a la optimización de tareas para que estas sean realizadas forma eficaz, permite diagramar, documentar y simular procesos, al mismo tiempo que facilita la colaboración efectiva entre negocios y TI, lo que ayuda a la rápida creación de procesos digitales y aplicaciones.(Bizagi, 2019)

➤ Bonita soft

Se trata de una plataforma de código bajo, es decir que no es necesario escribir demasiado código para la creación de aplicaciones, estas están basadas en modelos: un modelo de proceso (utilizando el estándar BPMN), un modelo de datos para la gestión de datos comerciales, una herramienta para el diseño de la interfaz de usuario, en donde es necesario diseñar gráficamente uno o varios procesos utilizando notación BPMN, además de definir el modelo de datos, la creación de interfaces de usuario web, establecer quienes son los usuarios que interactúan en el proceso y configurar conectores para la integración con un sistema de información. (Bonitasoft, 2009)

Tabla 10. Cuadro comparativo de las herramientas de modelado de procesos BPM

AuraPortal	Bizagi	BonitaSoft
<ul style="list-style-type: none"> ○ Modelado de procesos ○ Gestión de contenidos empresariales ○ Análisis de datos estadísticos ○ Reglas de negocio ○ Reportes personalizados ○ Entornos (Prueba, desarrollo, producción) ○ Tecnología DAD (Formularios dinámicos) ○ Ajustes de cargas de trabajo ○ Comercio electrónico ○ Informe del flujo de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Diseño y simulación de procesos ○ Gestión de contenidos empresariales ○ Reproductor de procesos ○ Ejecución del modelado. ○ Reportes personalizados ○ Informe Estándar ○ Ajustes de cargas de trabajo 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Modelado de procesos ○ Reglas de negocio ○ Ajustes de cargas de trabajo

Fuente: Propia

1.6.1. Comparación de herramientas de modelado

Las herramientas de modelado y diseño BPM mencionadas son muy fuertes en el mercado debido a su alta eficiencia y eficacia en la automatización de procesos empresariales, las cuales utilizan las mejores metodologías que ayudan a dar calidad al proceso, AuraPortal ofrece una mejor y mayor cobertura además de ser dinámica e intuitiva, lo más sobresaliente de esta herramienta es la facilidad de poder conocer el estado en el que se encuentra el proceso mediante monitorización además de que otorga informes estadísticos con lo que se pueda sacar un análisis del antes y después de la automatización del proceso y verificar la mejora en cuanto a tiempos y costes.

1.7. AuraPortal

AuraPortal es una plataforma que está dirigida hacia equipos directivos con la finalidad de transformar el caos que se genera en los departamentos en productividad, mediante diagramas de flujo de procesos y procedimientos que desean seguir de manera organizada (AuraPortal, 2019d), capaz de manejar todas las actividades de una empresa en las que sea necesario la comunicación e intervención entre personal interno y externo ya que tiene la capacidad de integrar todas las actividades de la empresa de forma organizada, sincronizada y llevando control y seguimiento del proceso que se realiza, haciendo que se reduzca en gran magnitud tiempos, costes y a su vez mejorando la calidad del servicio que la empresa otorga.(AuraPortal, 2019c)

La Universidad Técnica del Norte vio la necesidad de mejorar la gestión en todos sus ámbitos institucionales debido al alta demanda y crecimiento de la Universidad, es así que se decidió implementar los servicios de AuraPortal, obteniendo con ello procesos ágiles y la facilidad de enlazar reportes generados desde el SIIU, otorgando validez y veracidad a los documentos digitales y una rápida interacción entre los usuarios.(AuraPortal, 2019a)

1.7.1. AuraPortal en Universidad Técnica del Norte

Con AuraPortal se ha desarrollado varios procesos para la Universidad que han sido determinados primordiales, permitiendo solucionar de la mejor manera los imprevistos que se ocasionan día a día en los procesos como la falta de comunicación, pérdida de información, costos elevados, demasiado uso de papel, falta de control en los procesos, tareas repetitivas e innecesarias, estos son algunos de los problemas que se pueden percibir, es por ello que la automatización de procesos mediante la implementación de AuraPortal ha posibilitado el acceso de la comunidad universitaria a los sistemas desde cualquier sitio geográfico, otorgando procesos ágiles que permiten enlazar reportes generados en el SIIU e inclusive añadir firma electrónica y código QR para que estos tengan validez, los mismos que son almacenados en el archivo digital y de ser necesario enviados al correo del usuario con rapidez y seguridad.(AuraPortal, 2019b)

Algunos de los procesos automatizados con la herramienta son:

- Emisión de actas de matrícula en línea
- Generación de certificados de trabajo e historia laboral
- Emisión de certificados electrónicos de eventos

Generando una notable mejora en los procesos institucionales, bajo estas circunstancias la Universidad Técnica del Norte por medio de su Departamento de Desarrollo Tecnológico e Informático buscan incrementar el número de procesos automatizados con esta herramienta, es así que uno de sus procesos críticos, el proceso de adquisiciones de bienes y servicios presenta los imprevistos antes mencionados, por ello la necesidad de solventar este proceso mediante su automatización.

1.7.2. Arquitectura

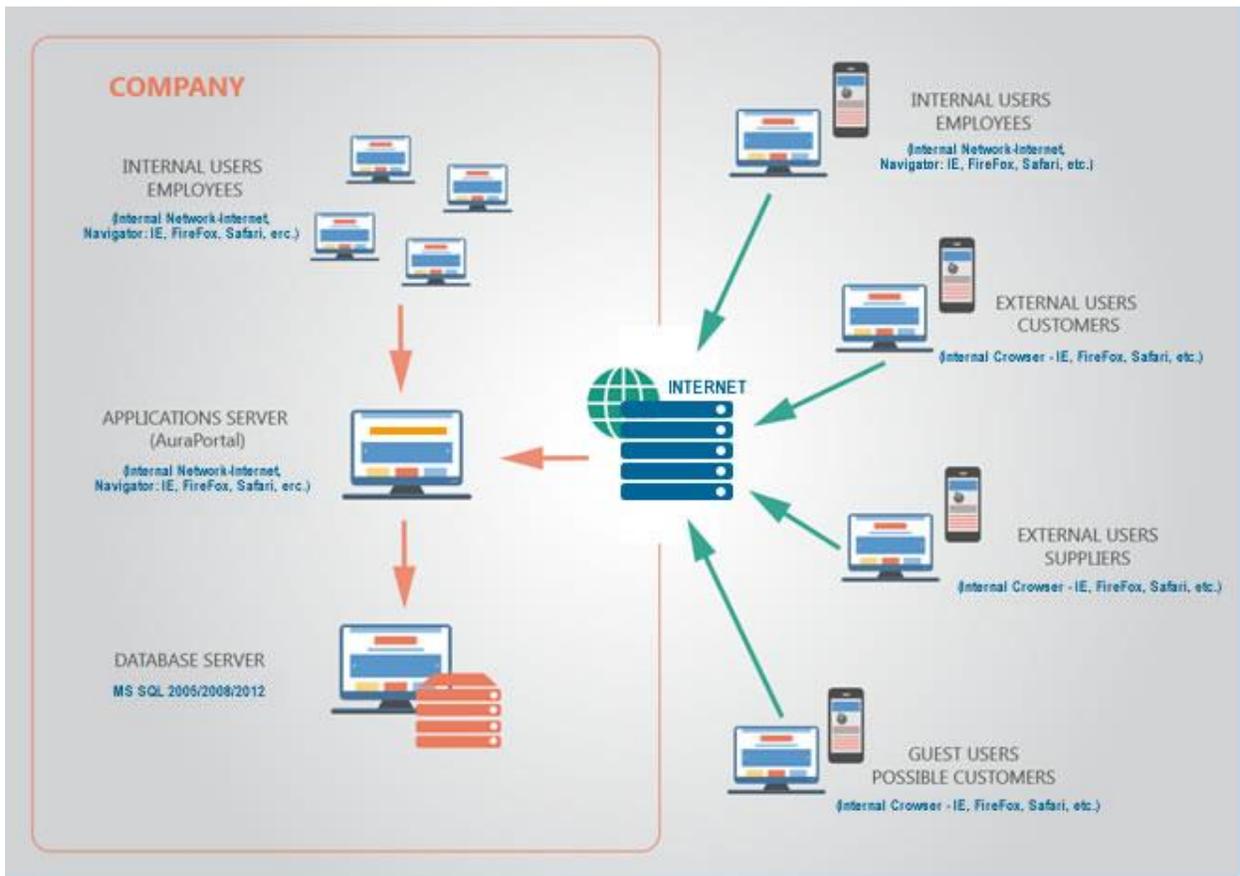


Fig. 5. Estructura de acceso de los usuarios a AuraPortal

Fuente: (Auraportal, 2017)

1.7.3. Características

- Utiliza tecnología Web en su totalidad es decir que todo su proceso tanto de ejecución, configuración y la administración del sistema se realiza mediante internet (100% web), dando facilidad de acceso al usuario desde cualquier punto en el que se encuentre.
- No requiere de programación para poner en marcha un proceso ya que construye proceso a partir del diseño de sus modelos, al mismo tiempo que AuraPortal internamente genera el código de manera que estos estén listos para su ejecución.
- Manejo de formularios sofisticado con tecnología DAD (Divisiones activadas dinámicamente), permitiendo crear páginas en una misma tarea.

1.7.4. Core BPM

El Core BPM es la parte fundamental de la empresa AuraPortal y maneja los siguientes módulos según (Auraportal, 2017)

- Multiidioma: Permite el trabajo simultaneo con diferentes idiomas dando facilidad al usuario de elegir el más conveniente.
- Procesos de negocio: Esta encargado de controlar el BPM (Business Process Management).
- Intranet/Extranet: Permite gestionar la comunicación entre los usuarios involucrados mediante un sistema de workflow robusto, manteniendo contacto ya sea de manera interna o externa desde el punto en el que se encuentre.
- Gestión Documental: Gestiona todos los documentos de la empresa u organización mediante sistemas como Microsoft SharePoint y AuraPortal File System, este último es un diseño propio de la herramienta que es recomendado usar si se trabaja con grandes cantidades de documentos.
- Gestión de contenidos: Gestiona toda información, imágenes y otros requeridos con dinamismo y facilidad de manejo.
- Gestión de análisis de datos: Gestiona la información con la finalidad de tener indicadores.
- Motor o Motor de orquestación de procesos: Maneja y coordina la interacción de todos los actores en el proceso mediante flujos estructurados y no estructurados.

- Modeler: Permite la creación de diagramas de manera intuitiva mediante objetos y líneas de conexión, una vez finalizado el diagrama verifica si está elaborado correctamente e informa.
- Reglas de Proceso: Define como se va a manejar el proceso desde su modelización, configuración y actuación.
- Diseñador de Formularios: Maneja tecnología DAD (Divisiones activadas dinámicamente) que permite realizar diversas páginas en una misma tarea permitiendo gestionar actividades, campos y muchas acciones más.
- Simulación: Permite hacer una simulación estadística de los procesos para identificar posibles cuellos de botella, rendimientos, costes y cargas de trabajo.
- UGAC (Pasarela Usuario para la Adición de Código): Permite integrar código si es requerido por el cliente con la ayuda del software AuraPortal.

1.7.5. Servicios Web

Los servicios web tienen similitud a los sitios web pero no tienen una interfaz para el usuario, es decir, dan servicio a las aplicaciones ya que retornan páginas web como respuesta y reciben solicitudes a través de mensaje codificados en formato XML, es así como hace la interacción de envío y recepción de mensajes mediante protocolos estándares de Internet. (Gallegos, 2011)

Los servicios web son una manera fácil de interconectar AuraPortal con programas externos, es decir que en su gran mayoría la información de AuraPortal es accesible a través de estos servicios web, permitiendo al usuario realizar funciones de otro programa externo desde la interfaz de AuraPortal. (AuraPortal, 2016)

1.7.5.1. Tipos de servicios web

- SharePoint: Son servicios web que SharePoint proporciona por defecto en el manejo de todas sus listas y bibliotecas.
- Personalizados de AuraPortal: Se diseñan a medida en los procesos de AuraPortal para los eventos de mensaje de inicio e intermedios que pueden ser publicados como servicios web para ser invocados ya sea en procesos mismos de AuraPortal o desde programas externos.
- De sistema de AuraPortal: Están dirigidos hacia propósitos concretos y están incluidos por defecto en la estructura inicial de la instalación, estos facilitan las acciones que el usuario puede hacer en la interfaz de AuraPortal.

- AuraPortalProcesos: Permite manejar procesos de AuraPortal, en donde se puede obtener todos los datos de los procesos, iniciar procesos, ingresar documentos, entre otros.
- AuraPortalTareas: Permite manejar tareas libres que consistan en crear, leer, enviar, modificar, terminar y eliminar tareas.
- AuraPortalDoc: Permite manejar documentos y anexos para que el usuario pueda ingresar, enlazar y leer documentos, en bibliotecas de los elementos de las Familias existentes en la Interfaz de AuraPortal.
- AuraPortalFamilias: Permite manejar los elementos de las familias de AuraPortal como empleados, proyectos, cuentas y demás, de manera que se pueda crear, ver, modificar o eliminar según sea requerido.(AuraPortal, 2017)

1.8. ECM (Enterprise Content Management)

ECM es un medio formalizado relacionado con las estrategias, métodos y herramientas destinadas a apoyar a toda la organización, su principal objetivo es la gestión, creación y almacenamiento de información(Maicán & Lixandriou, 2016). Está integrado por estrategias métodos y herramientas que permiten administrar, gestionar y distribuir contenido y documentación relacionada con los procesos organizacionales, aumentando la eficiencia, mayor control de la información, además de reducir los costos generales ya que facilitan el acceso a los registros a través de palabras clave mediante búsqueda en los textos, de forma que el usuario tenga a su alcance la información necesaria de forma rápida y eficaz sin la necesidad de acceder a diversas aplicaciones o búsquedas manuales mediante los registros en papel, de manera que los sistemas ECM hacen que sus usuarios sean más eficientes en sus labores obteniendo resultados satisfactorios, reduciendo los costos que genera el manejo de la información.(López & Moreyra, 2013)

ECM permite la gestión de grandes cantidades de información almacenada en forma de documentos, lo que facilita a los usuarios la interacción y el acceso a esta información, cabe recalcar que además de las características mencionadas ofrece múltiples funciones como la notificación a los usuarios, reglas de publicación de documentos, creación de plantillas dinámicas, entre otros aspectos que ayudan a la reducción de tiempos, costos, uso de papel, pérdida de información y otorgando acceso desde cualquier punto en el que el usuario se encuentre, generando eficiencia en los procesos.(Moreyra & Lopez, 2013)

1.8.1. Características de los componentes funcionales de ECM

- Gestión de documentos: Su principal función es la gestión de los repositorios de documentos incluida la catalogación y categorización, indexación para búsqueda avanzada, control de versiones, reglas de seguridad y otros servicios de biblioteca.
- Aplicaciones de procesamiento de imágenes: Permiten procesar imágenes de la documentación ya sean copias de documentos en papel o electrónicas, para luego ser usadas de forma dinámica según requiera el proceso.
- Flujo de trabajo: Se da mediante la circulación de información y documentación electrónica, asignación de tareas además de dar seguimiento al proceso.
- Gestión de registros: La función principal es controlar el ciclo de vida de los registros almacenados en documentos desde su creación hasta el momento de su eliminación planificada.
- Gestión de contenido web: Facilita al usuario la gestión de los contenidos mediante algunas funcionalidades como el uso de plantillas, búsquedas avanzadas, obteniendo la información requerida de forma rápida y sencilla.
- El contenido social: Tiene las funcionalidades de intercambio de documentos, colaboración sobre documentos e intercambio de conocimientos dentro de unidades organizativas equipos de proyecto.(Jan, 2014)

1.9. Metodologías de Desarrollo de Software

Estas metodologías son utilizadas como un marco de trabajo eficiente, dando una mejor organización en las actividades del grupo de trabajo, evitando deficiencias al no cumplir las expectativas en el desarrollo del producto y provocando la insatisfacción del usuario, permiten concentrar esfuerzos en aspectos definidos mediante guías compuestas por etapas y procesos a seguir obteniendo los resultados esperados y por ende calidad en el producto.(Molina Ríos, Zea Ordóñez, Contento Segarra, & García Zerda, 2017)

Por lo tanto, es necesario la aplicación de estas metodologías en el desarrollo de software de forma que aporten mejoras al proceso y a definir un camino a seguir por el equipo de trabajo de una manera organizada, existen dos tipos de metodologías las ágiles y las tradicionales cada una de ellas tiene su enfoque y son adaptables a las necesidades del proyecto.

Tabla 11. Cuadro comparativo de metodologías de desarrollo de software.

Metodologías ágiles	Metodologías tradicionales
<ul style="list-style-type: none"> ○ Tiene enfoque a prácticas de producción de código. ○ Orientado a personas: la persona y el trabajo en equipo. ○ Cliente forma parte del desarrollo del producto. ○ Está dirigida para pequeños grupos de personas. ○ Procesos flexibles. ○ Dispuesto a cambios que puedan surgir. 	<ul style="list-style-type: none"> ○ Tiene enfoque a las normas provenientes de estándares. ○ Orientado a procesos: roles, actividades y artefactos. ○ Cliente interactúa mediante reuniones con el equipo de trabajo. ○ Está dirigida para grandes grupos con roles específicos. ○ Procesos rígidos. ○ Resistencia a cambios.

Fuente: (Zumba Gamboa & León Arreaga, 2018)

1.9.1. Metodología Ágil Scrum

La metodología Scrum es un marco de trabajo iterativo e incremental que facilita el desarrollo de proyectos, consta de equipos Scrum y sus roles asociados eventos, artefactos y reglas, cada componente dentro del marco sirve a un propósito específico y es esencial para el éxito y uso de Scrum. (Schwaber & Sutherland, 2012)



Fig. 6. Metodología ágil SCRUM

Fuente: (Deemer, Benefield, Larman, & Vodde, 2009)

Los pilares de la implementación de la metodología son:

- **Transparencia:** La transparencia requiere que los aspectos del proceso estén claros y sean definidos por un estándar común, para que los participantes compartan una misma comprensión.
- **Inspección:** Los usuarios de Scrum deben inspeccionar con frecuencia el progreso obtenido, de manera que puedan determinar la existencia de variaciones inesperadas.
- **Adaptación:** Aquí el inspector juega un papel importante ya que es quien determina cuando uno o más aspectos del proyecto empieza a perder el camino esperado y que el producto no cumplirá con lo acordado, es ahí donde se decide la mejor forma de evitar estos problemas y reajustar el proceso. (Schwaber & Sutherland, 2017)

Beneficios de SCRUM

- Flexible y adaptable en donde el cliente dirige el proyecto en función a sus requerimientos.
- Productividad y calidad debido a que se mejora el trabajo del equipo luego de cada iteración.
- Pronta determinación de posibles riesgos para poder solucionarlos en el camino.
- Entrega de resultado cada determinado tiempo.
- Se genera un trabajo conjunto entre el cliente y el equipo de desarrollo desde el planteamiento de requisitos. (Tymkiw, Bournissen, & Tumino, 2020)

El equipo SCRUM está conformado por:

- **El Dueño de Producto (Product Owner):** Es el responsable de que el proyecto funcione de acuerdo a lo previsto.
- **El Equipo de Desarrollo (Development Team):** Son los profesionales que están a cargo del trabajo y deben hacer entregas incrementales cada determinado tiempo.
- **Scrum Máster.** Es aquella persona que está al mando del grupo y quien permite la interacción entre el equipo de desarrollo y el dueño del producto.

1.9.1.1. Fases de SCRUM

Tienen la finalidad de crear regularidad en la producción de la metodología de forma que se pueda tener al equipo de desarrollo enfocado en la consecución del objetivo.

- Sprint: Es el límite de tiempo que se establece para que el equipo de desarrollo entregue el avance del producto.
- Sprint Planning Meeting: Es una reunión en donde se planifica las actividades que serán realizadas en un próximo Sprint.
- Daily Scrum: Es una reunión diaria en donde se analiza cómo se están llevando los resultados del producto, con la finalidad de sincronizar el trabajo del equipo de desarrollo.
- Sprint Review: Reunión establecida para determinar aspectos que pueden ser mejorados hasta el siguiente Sprint.
- Sprint Retrospective: Reunión que se realiza después del Sprint Review en donde se analiza el comportamiento del equipo de desarrollo, proceso y herramientas que intervienen en el Sprint.

1.9.1.2. Eventos de SCRUM

Estos eventos ayudan a minimizar la necesidad de hacer reuniones que no hayan sido planificadas.

- Product Backlog: Se definen las actividades y requisitos funcionales para el producto que se va a desarrollar.
- Sprint Backlog: Es una lista de las tareas necesarias para llevar a cabo las historias del Sprint.
- Increment: Es el avance definido del proyecto que el equipo de desarrollo debe entregar en cada Sprint.(Becerra & Durango, 2018)

1.9.2. Metodología Extreme Programming (XP)

La metodología XP tiene ciclos cortos de desarrollo también llamados iteraciones, es decir que cada vez que este ciclo finalice se deberá tener entregables funcionales mediante el uso de reglas y buenas practicas que establece(Escobar Villada, Velandia Vanegas, Ordoñez, & Cobos, 2015). Esta metodología permite la actuación activa del cliente en el proceso con la finalidad de obtener éxito en los objetivos del proyecto, en donde se promueve el trabajo en equipo fomentando un ambiente laboral adecuado para trabajar; el ciclo de vida de este modelo consta de seis fases: la exploración, planificación, iteraciones, producción, mantenimiento y muerte del proyecto. Esta metodología es aplicable para proyectos con un máximo de veinte personas, es recomendable el trabajo en parejas para contrarrestar el impacto de problemas que puedan generarse en la realización del producto. (Salazar, Tovar, Linares, Lozano, & Valbuena, 2018)

1.9.3. Comparación de metodologías de desarrollo de software.

Las metodologías ágiles de desarrollo de software tanto Scrum como Extreme Programming (XP) están dirigidas hacia equipos de trabajo de pequeños grupos de personas, de tal manera que se puedan desempeñar de forma adecuada, las mismas que le dan mucha importancia a la interacción con el cliente tomado como parte primordial en el desarrollo del producto de manera que se tenga éxito en los resultados, para elegir una de ellas se debe tener claro las necesidades del proyecto a fin de escoger la mejor opción y conseguir el rendimiento óptimo esperado del equipo de trabajo.

En este proyecto se aplica la metodología de desarrollo de software ágil Scrum, principalmente porque es la utilizada en los proyectos que son realizados en el Departamento de Tecnología e Información de la UTN, debido al compromiso que ejerce y el cumplimiento de resultados periódicos, siempre manteniendo contacto con el equipo de trabajo mediante reuniones como la metodología establece, a fin de tener éxito en los objetivos planteados.

CAPITULO II

2. DESARROLLO

El proyecto consiste en automatizar el proceso de adquisiciones de bienes y servicios de la UTN facilitando la integración entre las tareas y actividades ejecutadas por cada trámite de compra, mediante notificaciones y tareas asignadas al personal encargado, de tal manera que se esté informando siempre de la actividad a realizar y el estado actual en el que se encuentra el trámite, brindando agilidad al proceso.

2.1. Metodología de Desarrollo

La metodología de desarrollo utilizada en el presente proyecto es SCRUM como marco de trabajo, siendo una metodología ágil que permite elaborar un plan de trabajo ordenado y que vaya siendo incremental hasta llegar a tener un producto final de calidad.

Además, es una metodología adoptada por el DDTI de la UTN, en los diferentes proyectos que realizan debido a que mejora la productividad en la gestión de los proyectos mediante reuniones y revisiones continuas, facilitando el trabajo en conjunto y el desenvolvimiento individual, siendo esta una metodología flexible y adaptativa; todo esto alineado a la consecución de los objetivos planteados.

2.1.1. Definición de roles SCRUM

La metodología SCRUM cuenta con roles que permite definir la actividad y responsabilidad que tiene cada uno de los actores del proceso, especificado en la Tabla 12.

Tabla 12. Definición de roles

Rol	Nombre	Responsabilidad
Product Owner	Ing. Juan Carlos García	Persona encargada de verificar las funcionalidades del sistema.
Scrum Máster	Ing. Pedro Granda	Persona encargada de dar seguimiento a las actividades del desarrollo del proyecto.
Team	Jimmy Guanoluisa	Persona encargada del desarrollo del proyecto en base a las especificaciones y requerimientos.

Fuente : Propia

2.2. Artefactos SCRUM

2.2.1. Matriz de planificación

Etapa en la que se lleva el control del proyecto mediante entregables y revisiones incrementales, dando como resultado un producto final para el usuario.

A continuación, se detalla las iteraciones que se realizó hasta la obtención el producto final.

Tabla 13. Ejecución de Sprints

Sprint	Fecha de Inicio	Fecha Fin	Duración
Sprint 1	15/02/2021	05/03/2021	40
Sprint 2	08/03/2021	26/03/2021	40
Sprint 3	29/03/2021	16/04/2021	40
Sprint 4	19/04/2021	07/05/2021	40

Fuente : Propia

A continuación, se muestra las actividades realizadas en cada uno de los Sprints.

Sprint 1: En este Sprint se realizó la identificación de hitos y requerimientos del proceso además de un modelado inicial para el desarrollo del proyecto y la instalación y análisis de herramientas para la creación de web services. En la Tabla 14. se detalla las actividades realizadas.

Horas: 40

Fecha inicio SP1: 15/02/2021

Fecha fin SP1: 05/03/2021

Tabla 14. Planificación de Sprint 1

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Especificación de requisitos	Jimy Guanoluisa	Planificación	Nuevo	Identificación de los hitos a desarrollar en el proceso.	3:00	2:30	HECHO
				Análisis de los requerimientos del proceso.	3:00	3:30	HECHO
Cartillas de Historias de Usuario	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Creación de las historias de usuario.	3:00	3:00	HECHO
				Revisión de las Historias de Usuario.	1:00	1:00	HECHO
Diagramación del proceso	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Diagramación de la parte inicial del proceso en AuraPortal Helium Modeler: Solicitud de compra, consolidación de requerimientos, certificación presupuestaria.	2:00	1:00	HECHO
				Selección de objetos requeridos en el diagrama	1:00	0:30	HECHO
Etiquetas	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Definición de etiquetas para optimizar la búsqueda de documentos.	2:00	2:00	HECHO
				Determinación de la herramienta a utilizar para la creación de web service.	2:00	2:00	HECHO
Web service	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Instalación de software de administración remota para el acceso al servidor de desarrollo de AuraPortal: AnyDesk	1:00	1:00	HECHO
				Investigación y capacitación acerca de manejo e integración de web service con AuraPortal.	5:00	5:00	HECHO
				Creación del proyecto en la herramienta tecnológica C# para el desarrollo de web service.	3:00	2:30	HECHO
				Pruebas de funcionamientos del web service.	3:00	3:00	HECHO
Configuración de objetos	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Configuración de los objetos en la plataforma de AuraPortal.	3:00	3:00	HECHO

				Configuración de objetos de decisión para el correcto flujo del proceso: Solicitud de compra, consolidación de requerimientos, certificación presupuestaria.	2:00	2:00	HECHO
Diseño de formularios	Jimy Guanoluisa	Diseño / Desarrollo	Nuevo	Creación de formularios para el usuario: Solicitud de compra, consolidación de requerimientos, certificación presupuestaria.	4:00	4:30	HECHO
Notificación	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Configuración de tareas de sistemas para notificaciones: Solicitud de compra, consolidación de requerimientos, certificación presupuestaria.	2:00	2:00	HECHO
TOTAL					40:00	38:30	

Fuente : Propia

Sprint 2: En este Sprint se incorporó en el diagrama del proceso los hitos de Determinación del proceso de compra, Cronograma de Compras Públicas, Adjudicación, Contrato; con sus respectivas configuraciones, además de la creación de plantillas automáticas necesarias en el proceso. En la Tabla 15. se detalla las actividades realizadas.

Horas: 40

Fecha inicio SP2: 08/03/2021

Fecha fin SP2: 26/03/2021

Tabla 15. Planificación de Sprint 2

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Diagramación del proceso	Jimmy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Análisis del diagrama del proceso	3:00	2:00	HECHO
				Implementación en el diagrama el modelado de los hitos: Determinación del proceso de compra, Cronograma de Compras Públicas, Adjudicación, Contrato.	1:00	1:00	HECHO
Plantillas de documentos	Jimmy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Creación de plantillas de documentos con campos dinámicos.	4:00	3:30	HECHO
Referencia base del proceso	Jimmy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Investigación acerca de extracción de la referencia base del proceso creado en AuraPortal.	5:00	4:00	HECHO
				Creación de procedimientos almacenado para extraer la referencia base de proceso.	3:00	2:30	HECHO
				Modificación del web service, implementado métodos para controlar la referencia base del proceso.	3:00	4:00	HECHO
Web service	Jimmy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Creación de objetos en el diagrama para recibir la información del web service.	2:00	2:00	HECHO
				Configuración de objetos que reciben información del web service	2:00	1:00	HECHO
				Pruebas de funcionamiento de envío y recepción de datos AuraPortal – Base de datos UTN (Oracle).	3:00	3:00	HECHO
Configuración de objetos	Jimmy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Configuración de los objetos en la plataforma de AuraPortal.	3:00	3:00	HECHO
				Configuración de objetos de decisión para el correcto flujo del proceso: Determinación del proceso de compra, Cronograma de Compras Públicas, Adjudicación, Contrato.	2:00	1:00	HECHO
Diseño de formularios	Jimmy Guanoluisa	Diseño / Desarrollo	Nuevo	Creación de formularios para el usuario: Determinación del proceso de compra, Cronograma de Compras Públicas, Adjudicación, Contrato.	6:00	5:30	HECHO
Notificaciones	Jimmy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Configuración de tareas de sistemas para notificaciones: Determinación del proceso de compra, Cronograma de Compras Públicas, Adjudicación, Contrato.	3:00	3:00	HECHO
TOTAL					40:00	35:30	

Fuente : Propia

Sprint 3: En este Sprint se incorporó en el diagrama del proceso los hitos Orden de compra, Acta entrega de bien o servicio, Orden de Pago, Control previo, Compromiso; con sus respectivas configuraciones, además de asignar las tareas al usuario correspondiente dentro del proceso. En la Tabla 16. se detalla las actividades realizadas.

Horas: 40

Fecha inicio SP3: 29/03/2021

Fecha fin SP3: 16/04/2021

Tabla 16. Planificación de Sprint 3

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Diagramación del proceso	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Modificación del diagrama de proceso incluyendo los hitos: Orden de compra, Acta entrega de bien o servicio, Orden de Pago, Control previo, Compromiso	2:00	3:00	HECHO
				Creación de objetos en el diagrama de proceso para controlar la numeración de los documentos creados mediante plantillas.	2:00	4:00	HECHO
Web service	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Modificación del web service incluyendo procedimientos almacenados para extraer la información a ser mostrada en los formularios.	4:00	4:00	HECHO
				Configuración de objetos para la invocación del web service	2:00	2:00	HECHO
				Pruebas de funcionamiento de procedimientos almacenados	2:00	2:30	HECHO
				Pruebas de funcionamiento de los objetos para invocar el web service.	2:00	2:00	HECHO
Familia de personal involucrados	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Asignación de tareas al personal involucrado en el proceso	2:00	3:00	HECHO
				Creación de familia para almacenar la información de los involucrados	3:00	3:00	HECHO
Plantillas de documentos	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Creación de la plantilla de contrato para un proceso de compra.	4:00	4:30	HECHO
Configuración de objetos	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Configuración de los objetos en la plataforma de AuraPortal.	2:00	3:00	HECHO
				Configuración de objetos de decisión para el correcto flujo del proceso: Orden de compra, Acta entrega de	3:00	3:00	HECHO

				bien o servicio, Orden de Pago, Control previo, Compromiso			
				Control del proceso en el caso de ser un proceso de compra de Infima cuantía	3:00	3:00	HECHO
				Control en el proceso en el caso de ser una adquisición de bien o servicio	3:00	3:00	HECHO
Diseño de formularios	Jimmy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Creación de formularios para el usuario: Orden de compra, Acta entrega de bien o servicio, Orden de Pago, Control previo, Compromiso	3:00	3:30	HECHO
Notificaciones	Jimmy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Configuración de tareas de sistemas para notificaciones: Orden de compra, Acta entrega de bien o servicio, Orden de Pago, Control previo, Compromiso	3:00	3:00	HECHO
TOTAL					40:00	46:30	

Fuente : Propia

Sprint 4 En este Sprint se incorporó en el diagrama del proceso los hitos de Compromiso, Almacén - Bodega, Contabilidad, Pago, Anticipo de acuerdo a las necesidades presentadas, al finalizar se realizó pruebas de funcionamiento. En la Tabla 17. se detalla las actividades realizadas.

Horas: 40

Fecha inicio SP4: 19/04/2021

Fecha fin SP4: 07/05/2021

Tabla 17. Planificación de Sprint 4

Historia de Usuario	Desarrollador	Fase Desarrollo	Tipo	Tarea	Tiempo estimado	Tiempo real	Estado
Diagramación del proceso	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Incorporación de hitos en el diagrama de proceso: Compromiso, Almacén - Bodega, Contabilidad, Pago, Anticipo	4:00	3:30	HECHO
				Configuración de objetos en la plataforma de AuraPortal	3:00	3:30	HECHO
				Análisis del flujo del proceso	3:00	3:00	HECHO
Configuración de objetos	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Asignación de tiempo límite para la realización de tareas	2:00	2:00	HECHO
				Asignación de tareas mediante la relación entre la cedula de usuario extraída de la base de datos UTN(Oracle) y los datos almacenados en AuraPortal	3:00	2:30	HECHO
				Configuración de los objetos en la plataforma de AuraPortal.	3:00	3:00	HECHO
				Configuración de objetos de decisión para el correcto flujo del proceso: Solicitud de compra, consolidación de requerimientos, certificación presupuestaria.	3:00	3:00	HECHO
				Creación de formularios para el usuario: Compromiso, Almacén - Bodega, Contabilidad, Pago, Anticipo	4:00	4:30	HECHO
Diseño de formularios	Jimy Guanoluisa	Diseño / Desarrollo	Nuevo	Creación de formularios dinámicos que contenga mensajes en caso de error.	4:00	5:00	HECHO
				Configuración de tareas de sistemas para notificaciones: Compromiso, Almacén - Bodega, Contabilidad, Pago, Anticipo	2:00	2:00	HECHO
Notificación	Jimy Guanoluisa	Desarrollo	Nuevo	Configuración de tareas de sistemas para notificaciones: Compromiso, Almacén - Bodega, Contabilidad, Pago, Anticipo	2:00	2:00	HECHO
Instrucciones	Jimy Guanoluisa	Diseño	Nuevo	Establecer instrucciones en los formularios para el usuario	4:00	3:00	HECHO
Plan de pruebas	Jimy Guanoluisa	Pruebas	Nuevo	Pruebas de funcionamiento del flujo del proceso	5:00	4:00	HECHO
TOTAL					40	39	

Fuente : Propia

2.2.2. Cartillas de Historias de Usuario

HISTORIA DE USUARIO NRO. 1

Historia de Usuario		
Número:	HU1	Usuario: Administrador
Nombre historia: Creación de Servicios Web		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Alta	Estimación: 10
Descripción: Como administrador necesito que la información almacenada en la base de datos del SIIU UTN sea mostrada en los formularios del proceso en AuraPortal, la misma que debe ser mostrada y utilizada de forma dinámica en las tareas establecidas para el usuario.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 2

Historia de Usuario		
Número:	HU2	Usuario: Técnico solicitante
Nombre historia: Adjuntar documentos de la solicitud de compra.		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como técnico asignado de la solicitud de compra necesito visualizar la información de la solicitud, además de la descripción de los documentos que deben ser adjuntados y un campo que permita adjuntar dichos documentos.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 3

Historia de Usuario		
Número:	HU3	Usuario: Analista de adquisiciones
Nombre historia: Verificación de Documentos		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como analista de adquisiciones necesito visualizar la información de la solicitud de compra, además de la descripción de los documentos que deben ser revisados, en caso de que la documentación este incompleta se debe notificar al técnico para que adjunte la documentación faltante, si todo está bien se le notificará que la verificación de documentos se ha completado de manera satisfactoria.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 4

Historia de Usuario		
Número:	HU4	Usuario: Jefe de adquisiciones
Nombre historia: Consolidación de requerimientos		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como jefe de adquisiciones necesito visualizar información de la consolidación de requerimientos y el detalle de cada uno de sus ítems, además de tener un campo que permita adjuntar el documento de consolidación, una vez terminada la tarea notificar al técnico de que la consolidación de requerimientos se ha completado de manera satisfactoria.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 5

Historia de Usuario		
Número:	HU5	Usuario: Jefe de Presupuesto
Nombre historia: Certificación presupuestaría		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como jefe de presupuesto necesito visualizar la información de la certificación presupuestaría y su detalle, además de tener un campo que permita adjuntar el documento de certificación, una vez terminada la tarea notificar al técnico de que la certificación presupuestaria se ha completado de manera satisfactoria.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 6

Historia de Usuario		
Número:	HU6	Usuario: Analista de adquisiciones
Nombre historia: Determinación del proceso de compras		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como analista de adquisiciones necesito visualizar la información de la consolidación de requerimientos, certificación, el centro de costo al que pertenece y del procedimiento de compra, además de tener un campo que permita adjuntar la documentación, una vez terminada la tarea notificar al técnico de que la determinación del proceso de compra se ha completado de manera satisfactoria.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 7

Historia de Usuario		
Número:	HU7	Usuario: Analista de adquisiciones
Nombre historia: Cronograma de compras públicas		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como analista de adquisiciones necesito visualizar la información de la compra y campos que permitan ingresar la descripción y la fecha de las condiciones del procedimiento para establecer el cronograma, una vez terminada la tarea notificar al técnico de que el cronograma de compras públicas se ha completado de manera satisfactoria y enviarle adjunto el cronograma.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 8

Historia de Usuario		
Número:	HU8	Usuario: Analista de adquisiciones
Nombre historia: Negociación		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como analista de adquisiciones necesito visualizar la información de la compra, tener un campo que permita seleccionar si la compra es de tipo puja, negociación o si se declara cancelación o desierto, en este último caso se daría por terminado el proceso y se le notificaría al técnico de este particular, además de tener campos que permitan ingresar la información de los datos del proveedor y adjuntar documentos de ser necesario.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 9

Historia de Usuario			
Número:	HU9	Usuario: Analista de adquisiciones	
Nombre historia: Adjudicación			
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10	
Descripción: Como analista de adquisiciones necesito visualizar la información de la compra y en una tabla que muestre el detalle de la adjudicación, además de tener un campo que permita adjuntar la documentación, una vez terminada la tarea notificar al técnico de que la adjudicación de la compra se ha completado de manera satisfactoria.			
Observaciones: Sin observaciones.			

HISTORIA DE USUARIO NRO. 10

Historia de Usuario			
Número:	HU10	Usuario: Jefe de Presupuesto	
Nombre historia: Compromiso			
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10	
Descripción: Como jefe de presupuesto necesito visualizar la información de la compra, del compromiso y su detalle, además de tener un campo que permita adjuntar la documentación y un campo de decisión para poder determinar si se trata de un Bien o es un Servicio. Una vez terminada la tarea notificar al técnico de que el compromiso de la compra se ha completado de manera satisfactoria.			
Observaciones: Sin observaciones.			

HISTORIA DE USUARIO NRO. 11

Historia de Usuario		
Número:	HU11	Usuario: Abogado
Nombre historia: Contrato		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como abogado necesito visualizar la información de la compra, tener una plantilla del contrato que tenga datos dinámicos de cada la compra que se editable para incluir la información faltante o cambiar criterios que estime convenientes. Una vez terminada la tarea notificar al técnico del contrato de la compra se ha completado de manera satisfactoria.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 12

Historia de Usuario		
Número:	HU12	Usuario: Jefe de adquisiciones
Nombre historia: Orden de compra		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como jefe de adquisiciones necesito visualizar la información de la orden de compra y su detalle, una vez terminada la tarea notificar al técnico de que la orden de compra se ha completado de manera satisfactoria.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 13

Historia de Usuario		
Número:	HU13	Usuario: Técnico
Nombre historia: Acta de entrega		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como técnico necesito visualizar la información de la orden de compra, un campo que me permita adjuntar documentación necesaria y revisar documentación adjuntada anteriormente en el proceso, una vez terminada la tarea debe notificarme que la misma se ha completado de manera satisfactoria.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 14

Historia de Usuario		
Número:	HU14	Usuario: Asistente Jurídico
Nombre historia: Orden de pago		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como asistente jurídico necesito visualizar la información de la orden compra, además de tener un campo que permita adjuntar el oficio de la orden de pago. Una vez terminada la tarea notificar al técnico de que la orden de pago se ha completado de manera satisfactoria.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 15

Historia de Usuario		
Número:	HU15	Usuario: Analista de contabilidad
Nombre historia: Control Previo		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como analista de contabilidad necesito visualizar la información de la orden compra y que muestre todos los documentos que se han adjuntado en el proceso para poder revisar si son correctos, en el caso de ser incorrectos se le notifica al técnico este particular y se le devuelve la tarea de acta entrega para que revise la documentación y corrija cualquier novedad.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 16

Historia de Usuario		
Número:	HU16	Usuario: Almacén
Nombre historia: Ingreso de Bienes		
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10
Descripción: Como funcionario de Almacén necesito visualizar la información de la orden compra, además de tener un campo que permita adjuntar los documentos de poder especial y el cronograma de vigencia. Una vez terminada la tarea notificar al técnico de que el ingreso de bienes se ha completado de manera satisfactoria.		
Observaciones: Sin observaciones.		

HISTORIA DE USUARIO NRO. 17

Historia de Usuario			
Número:	HU17	Usuario: Asistente de contabilidad	
Nombre historia: Contabilidad			
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10	
Descripción: Como analista de contabilidad necesito visualizar la información de la solicitud de compra, orden de compra, compromiso y su detalle, además de poder visualizar el compromiso previamente adjunto, y poder adjuntar el compromiso legalizado. Una vez terminada la tarea notificar al técnico de que el trámite del compromiso se ha completado de manera satisfactoria.			
Observaciones: Sin observaciones.			

HISTORIA DE USUARIO NRO. 18

Historia de Usuario			
Número:	HU18	Usuario: Tesorería	
Nombre historia: Pago			
Prioridad en negocio: Alta	Riesgo en desarrollo: Media	Estimación: 10	
Descripción: Como funcionario de tesorería necesito poder visualizar la información de la solicitud de compra, orden de compra, compromiso y su detalle, además de poder adjuntar la documentación respectiva al pago de la adquisición. Una vez realizado el pago se procede a dar por cerrado el proceso de compra.			
Observaciones: Sin observaciones.			

2.3. Desarrollo del proceso utilizando la herramienta AuraPortal

2.3.1. Modelado del proceso

AuraPortal utiliza un software propio que es AuraPortal Helium Modeler el cual permite diagramar procesos usando la notación BPMN que facilita la representación de forma gráfica de la secuencia de actividades que se generan en un proceso; con la ayuda de este software se realizó la diagramación del proceso del presente proyecto.

Este software es muy efectivo ya que al momento que un usuario realiza un diagrama y procede a guardar, el software hace una verificación de que todos los objetos estén conectados de manera correcta y cumplan con las reglas que cada uno de ellos establece; entonces, si al momento que se está intentando guardar el diagrama encuentra uno de estos fallos, no permite guardar y al mismo tiempo informa cuál es el error y donde este se encuentra, de manera que es muy beneficioso ya que no permite que haya errores que puedan afectar luego en la configuración de cada uno de estos objetos.

A continuación, se muestra en la figura el software AuraPortal Helium Modeler

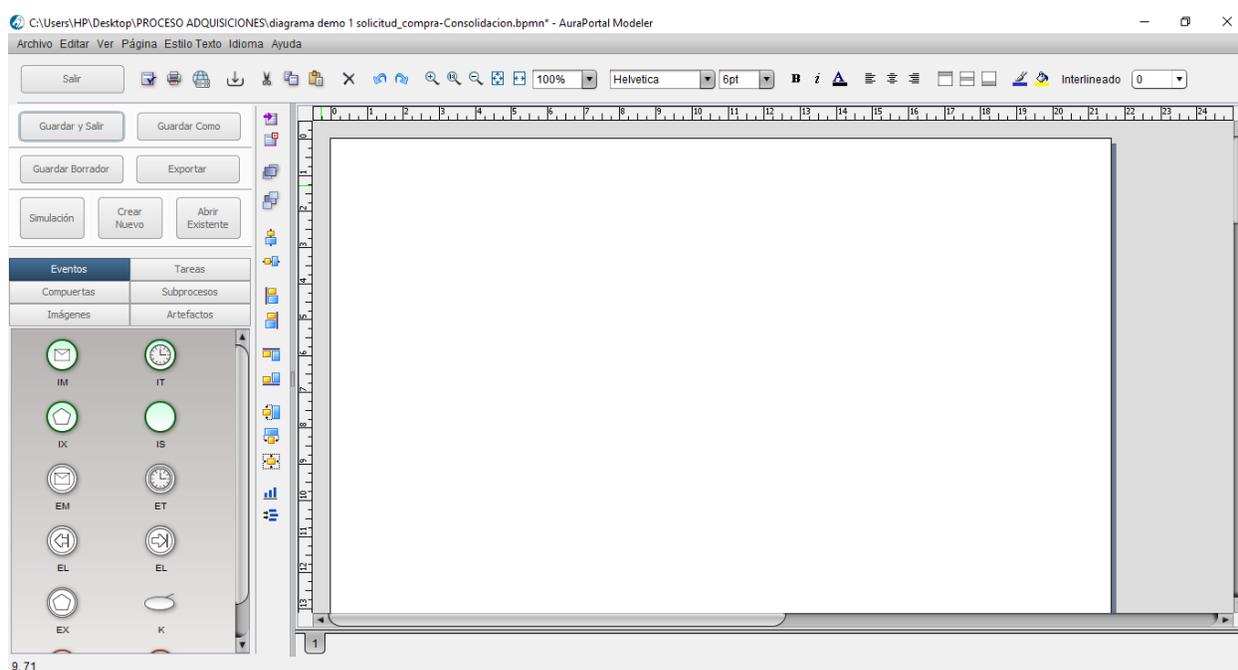


Fig. 7. AuraPortal Helium Modeler

Fuente: Propia

- Web Services creados en AuraPortal

AuraPortal permite la creación de web services de manera sencilla, estos pueden ser creados de forma automática en Eventos de Inicios por Mensaje y en Eventos Intermedios de Mensaje en donde el flujo del proceso no inicia en el caso de ser un Evento de Inicio por Mensaje o no continua su flujo en el caso de ser un Evento Intermedio de Mensaje, mientras que el web service no haya sido invocado.

- Web Services creados en C#

La herramienta tecnológica C# permite incluir en sus métodos procedimientos almacenados mediante los que se extrae la información requerida en el proceso, esto desde la base de datos Oracle SIIU UTN.

A continuación, se muestran los webs services creados para el desarrollo del proceso.

Tabla 18. Listado de web services creados

Tipo de Evento	Nombre de web services AuraPortal	Procedimientos almacenados(Oracle)	URL de acceso
Evento de Inicio por Mensaje	IM_verificar_doc	ADQ_PROC_SOLICITUD_CABECERA	http://procesos.utn.edu.ec/WS/IM_verificar_doc.asmx
Evento Intermedio de Mensaje	EM_consolidacion	ADQ_PROC_CONSOLIDA_CABECERA ADQ_PROC_CONSOLIDA_DETALL	http://procesos.utn.edu.ec/WS/EM_consolidacion.asmx
Evento Intermedio de Mensaje	EM_Certificacion_Pre supuestaria	PRE_PROC_CABECERA_CERTIFICA PRE_PROC_CERTIFICA_DETALLE	http://procesos.utn.edu.ec/WS/EM_Certificacion_Presupuestaria.asmx
Evento Intermedio de Mensaje	EM_Determinacion_Proceso_Compra	ADQ_PROC_PROCEDICMP_CONSOL	http://procesos.utn.edu.ec/WS/EM_Determinacion_Proceso_Compra.asmx
Evento Intermedio de Mensaje	EM_Adjudicacion	ADQ_PROC_DOCUMENTOS_PROCESO	http://procesos.utn.edu.ec/WS/EM_Adjudicacion.asmx
Evento Intermedio de Mensaje	EM_Orden_Compra	ADQ_PROC_CAB_ORDEN_COMPRA ADQ_PROC_DET_ORDEN_COMPRA	http://procesos.utn.edu.ec/WS/EM_Orden_Compra.asmx
Evento Intermedio de Mensaje	EM_Compromiso	PRE_PROC_CABECERA_COMPROMISO PRE_PROC_COMPROMISO_DETALLE	http://procesos.utn.edu.ec/WS/EM_Compromiso.asmx

Fuente: Propia

- Diseño del proceso
 - La Fig. 8. muestra la diagramación del proceso general de adquisiciones de Bienes y Servicios el cual abarca varios subprocesos, lo que facilita el entendimiento del flujo que se sigue y cuál es la función de cada uno de sus objetos.

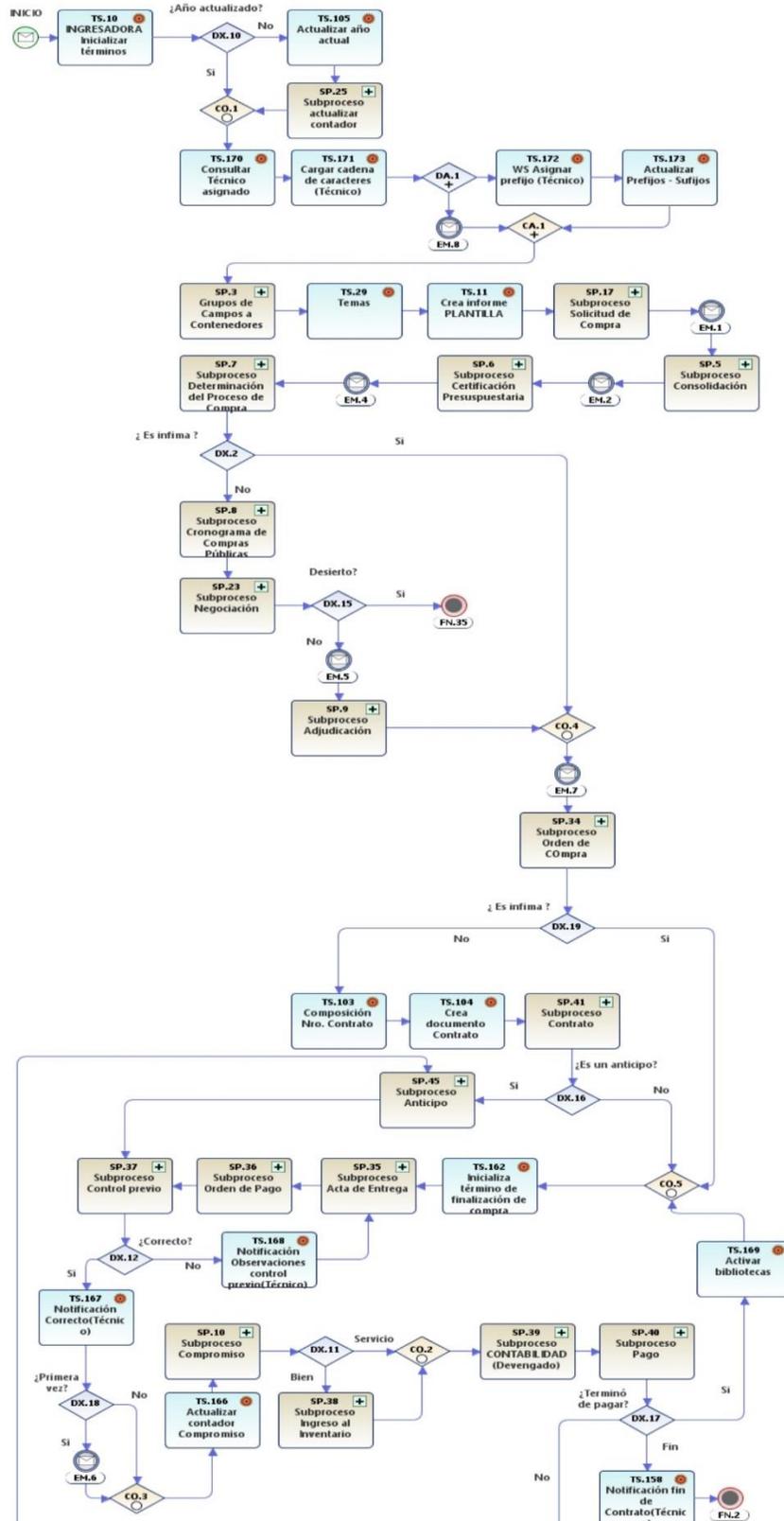


Fig. 8. Proceso Principal

Fuente: Propia

- En la Fig. 9. se muestra el subproceso Contador que permite mantener el año de los documentos que se generan en el proceso, el cual está enlazado al SP.25 Subproceso actualizar contador.

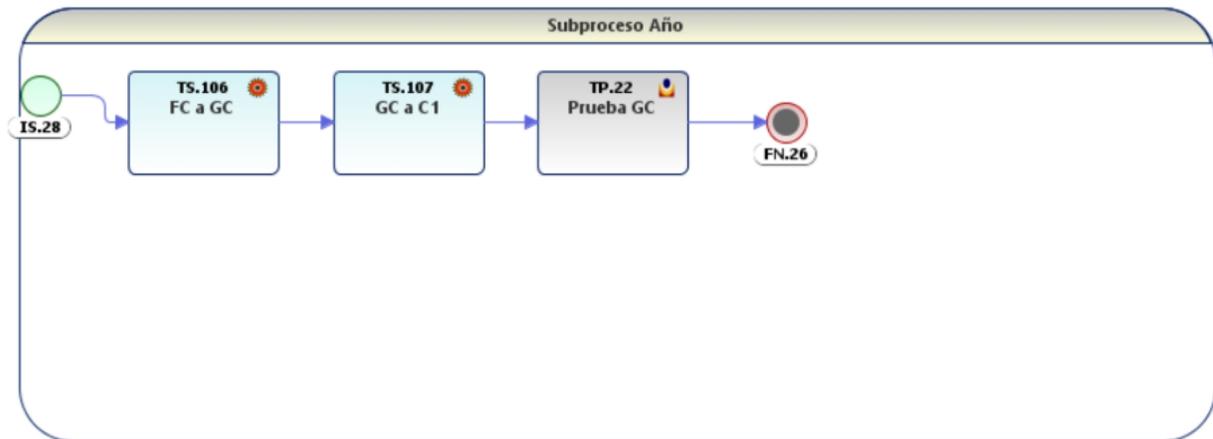


Fig. 9. Subproceso actualizar Contador

Fuente: Propia

- En la Fig. 10. se muestra el subproceso de traspasos entre de grupos de campos que permite mantener actualizada la numeración de los documentos que se generan en el proceso, el cual está enlazado al SP.3 Grupos de Campos.

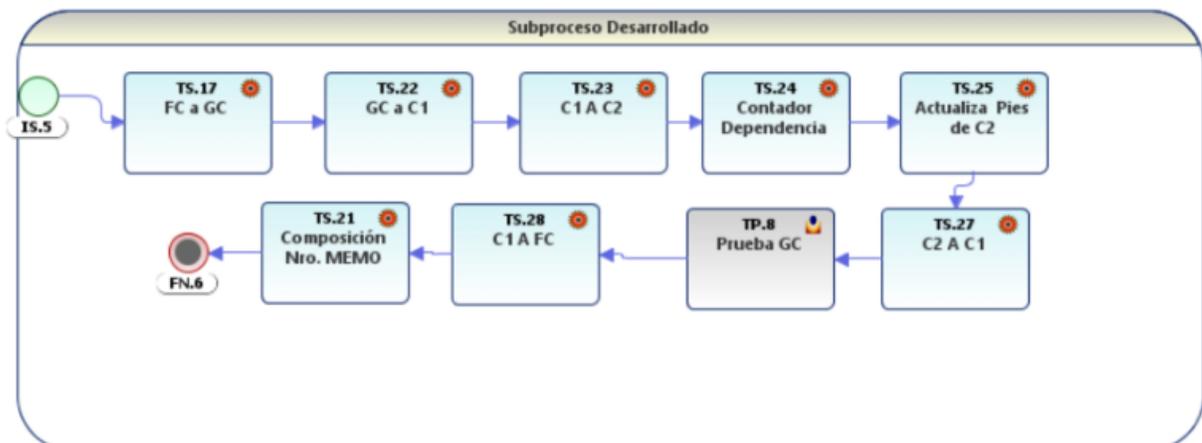


Fig. 10. Subproceso Grupos de Campos

Fuente: Propia

- En la Fig. 11 se muestra el subproceso para tramitar una solicitud de compra el cual está enlazado SP.17 Subproceso Solicitud de Compra.

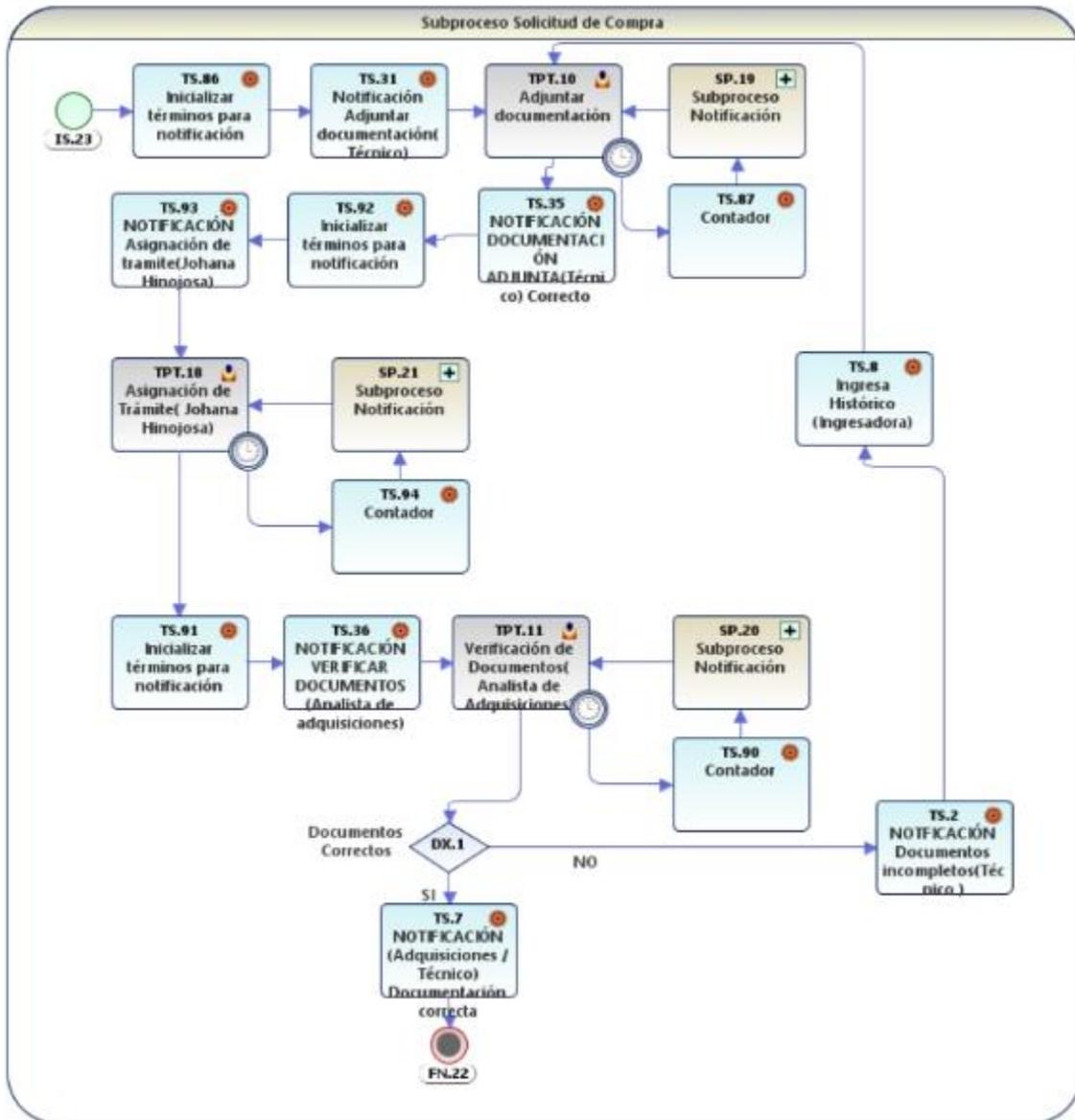


Fig. 11. Subproceso Solicitud de Compra

Fuente: Propia

- En la Fig. 12. se muestra el subproceso de la consolidación de requerimientos de la solicitud de compra el cual está enlazado con el SP.5 Subproceso Consolidación.

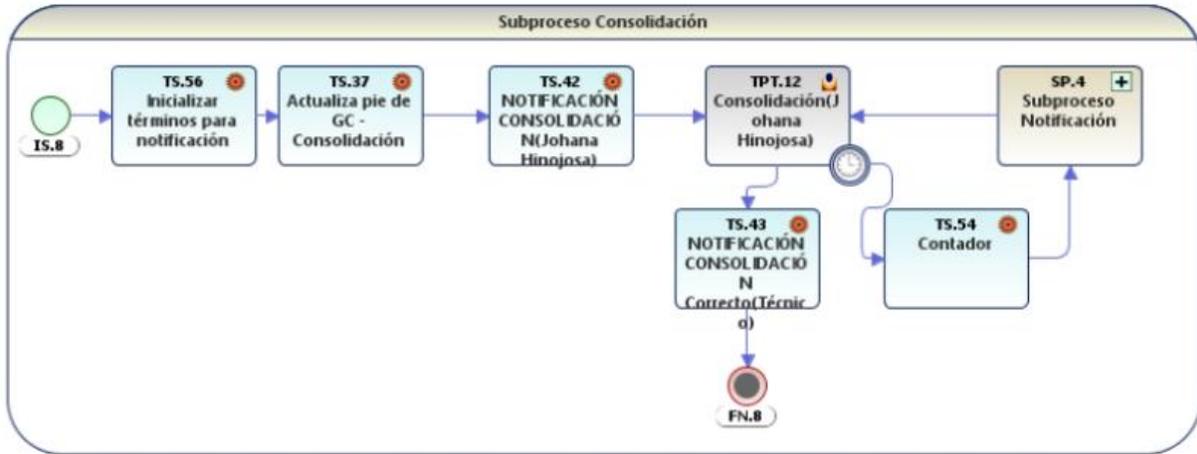


Fig. 12. Subproceso Consolidación.

Fuente: Propia

- En la Fig. 13. se muestra el subproceso de la certificación presupuestaria de la solicitud de compra el cual está enlazado con SP.6 Subproceso Certificación Presupuestaria.

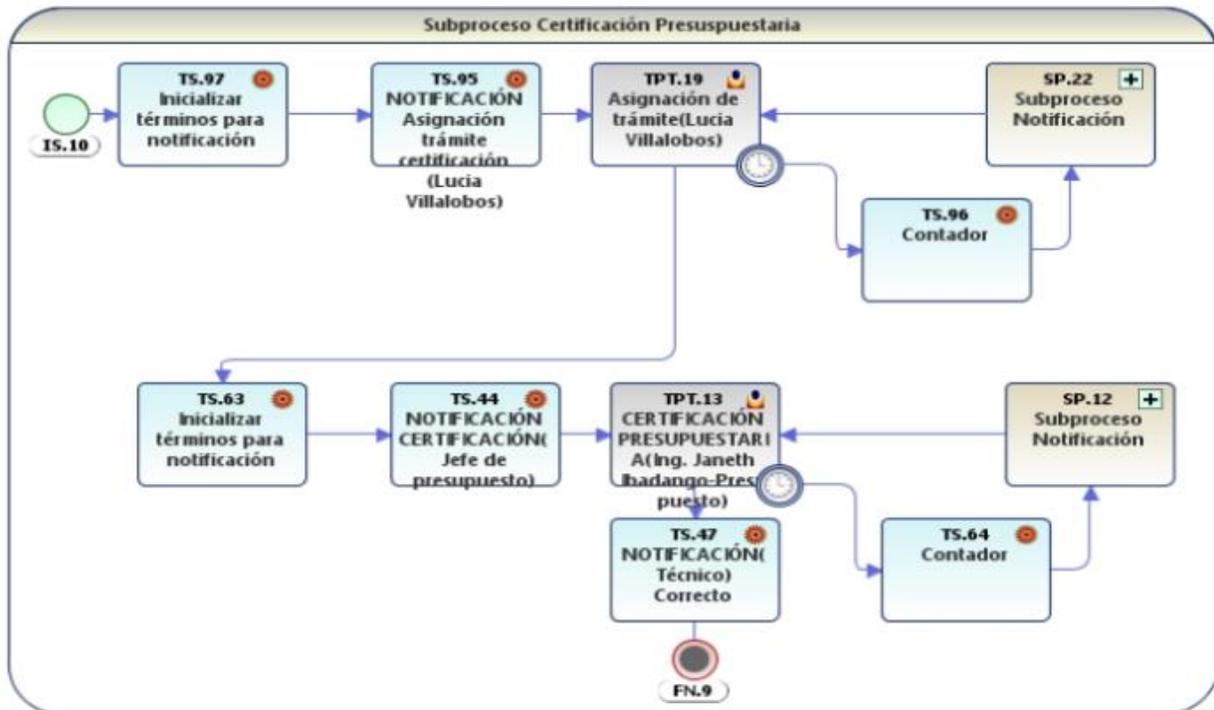


Fig. 13. Subproceso Certificación Presupuestaria

Fuente: Propia

- En la Fig. 14. se muestra el subproceso de la determinación del procedimiento de compra el cual está enlazado con SP.7 Subproceso Determinación del Proceso de Compra.

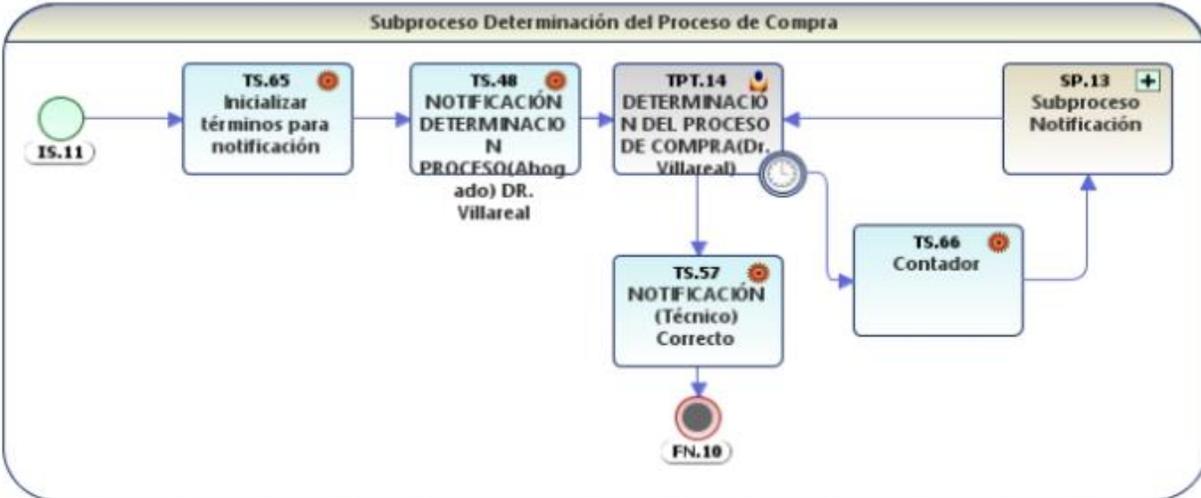


Fig. 14. Subproceso Determinación del Proceso de Compra

Fuente: Propia

- En la Fig. 15. se muestra el subproceso del ingreso del cronograma de compras públicas el cual está enlazado con SP.8 Subproceso Cronograma de Compras Públicas.



Fig. 15. Subproceso Cronograma de Compras Públicas.

Fuente: Propia

- En la Fig. 16. se muestra el subproceso de la negociación de la solicitud de compra el cual está enlazado con SP.23 Subproceso Negociación.

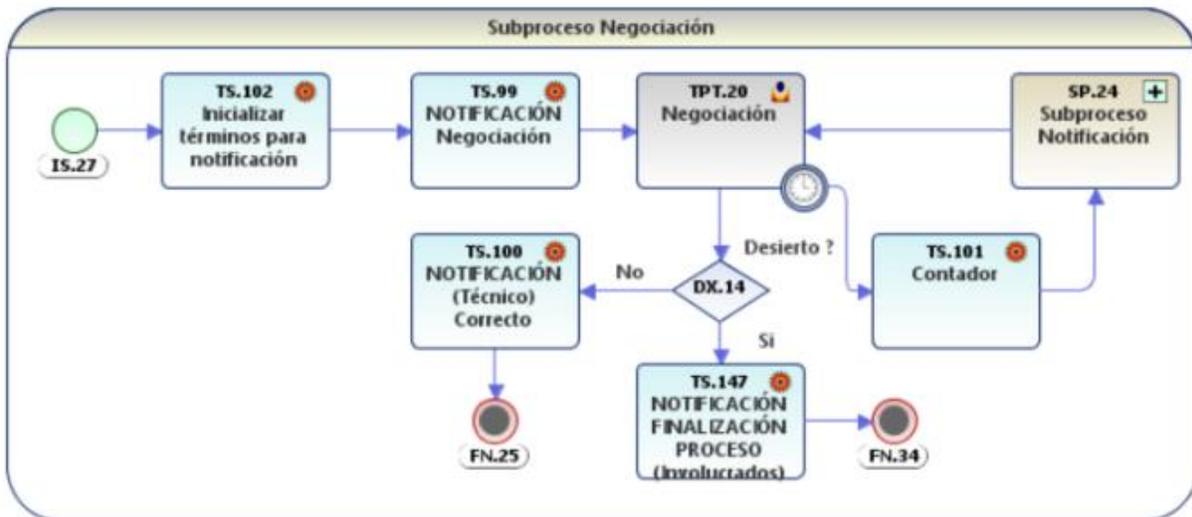


Fig. 16. Subproceso Negociación.

Fuente: Propia

- En la Fig. 17. se muestra el subproceso de la adjudicación de la compra el cual está enlazado con SP.9 Subproceso Adjudicación.

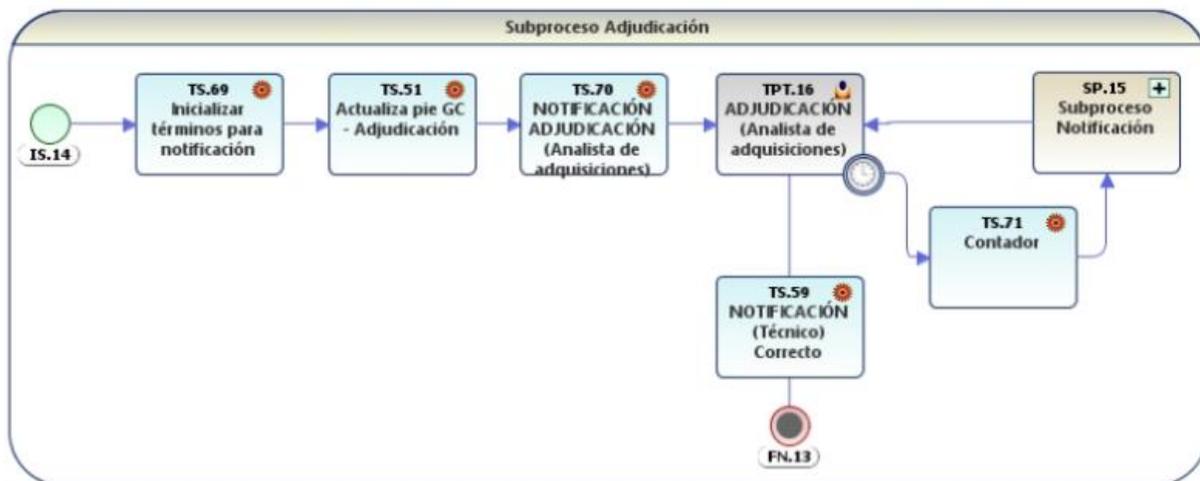


Fig. 17. Subproceso Adjudicación.

Fuente: Propia

- En la Fig. 18. se muestra el subproceso de la realización del contrato de la solicitud de compra el cual está enlazado con SP.41 Subproceso Contrato

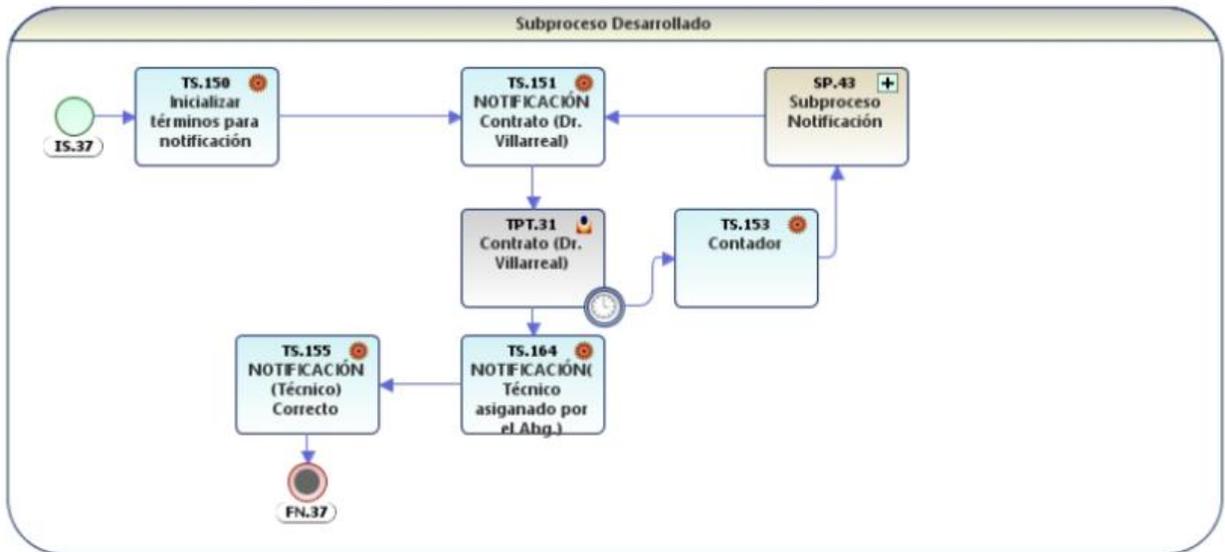


Fig. 18. Subproceso Contrato

Fuente: Propia

- En la Fig. 19. se muestra el subproceso que se ejecuta en el caso de que se trate de un anticipo en la compra el cual está enlazado con SP.45 Subproceso Anticipo.

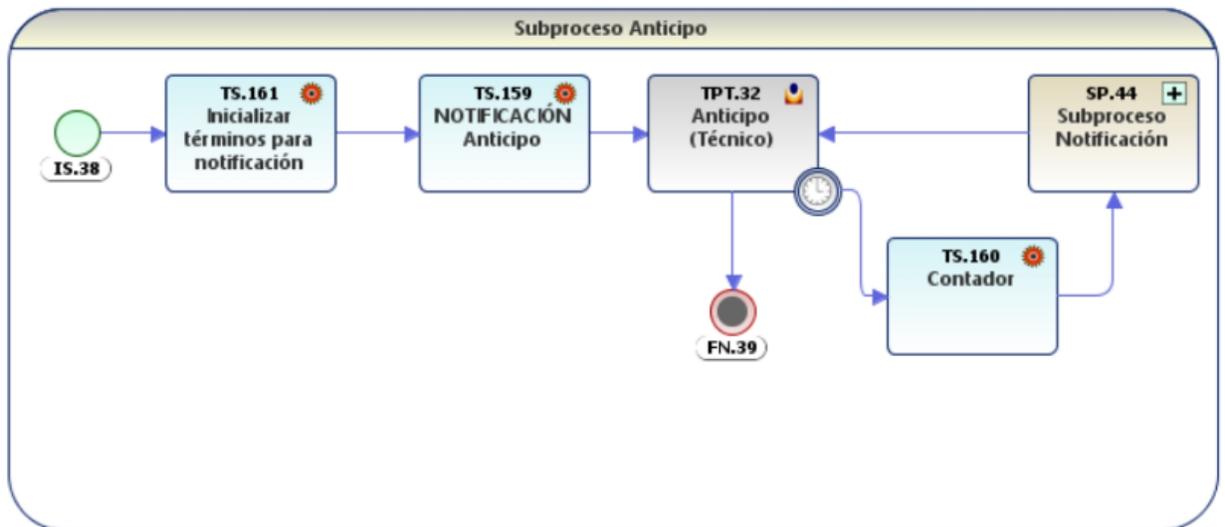


Fig. 19. Subproceso Anticipo.

Fuente: Propia

- En la Fig. 20. se muestra el subproceso de la información de la orden de compra el cual está enlazado con SP.34 Subproceso Orden de Compra.

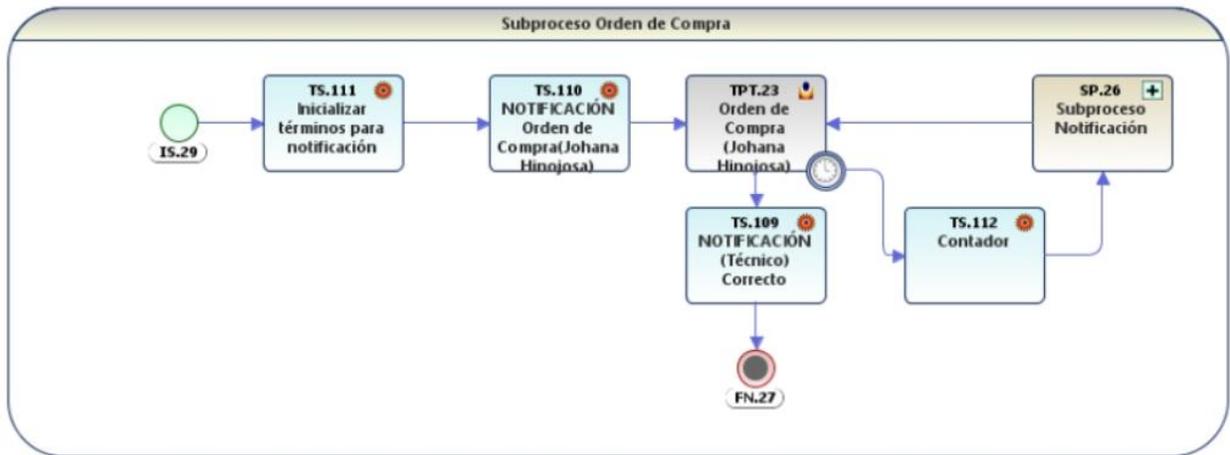


Fig. 20. Subproceso Orden de Compra.

Fuente: Propia

- En la Fig. 21. se muestra el subproceso de la información del acta de entrega de la compra el cual está enlazado con SP.35 Subproceso Acta de Entrega.

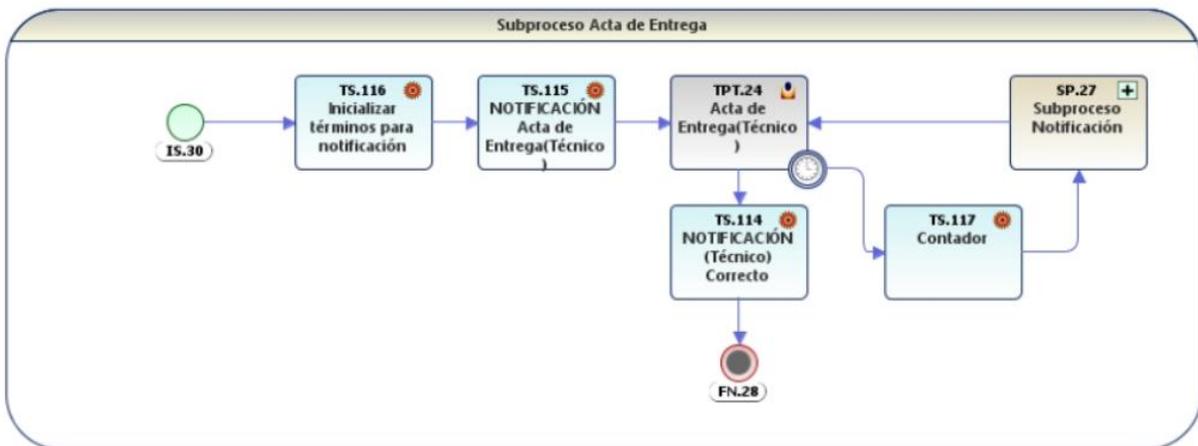


Fig. 21. Subproceso Acta de Entrega.

Fuente: Propia

- En la Fig. 22. se muestra el subproceso de la información de la orden de pago de la compra el cual está enlazado con SP.36 Subproceso Orden de Pago.

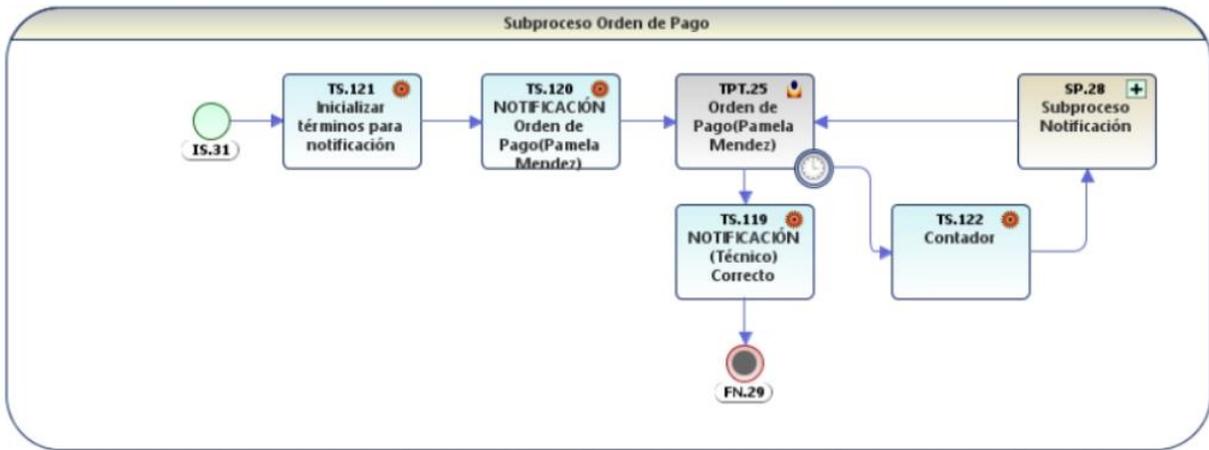


Fig. 22. Subproceso Orden de Pago

Fuente: Propia

- En la Fig. 23. se muestra el subproceso del control previo al pago de la adquisición, el cual está enlazado con SP.37 Subproceso Control previo.

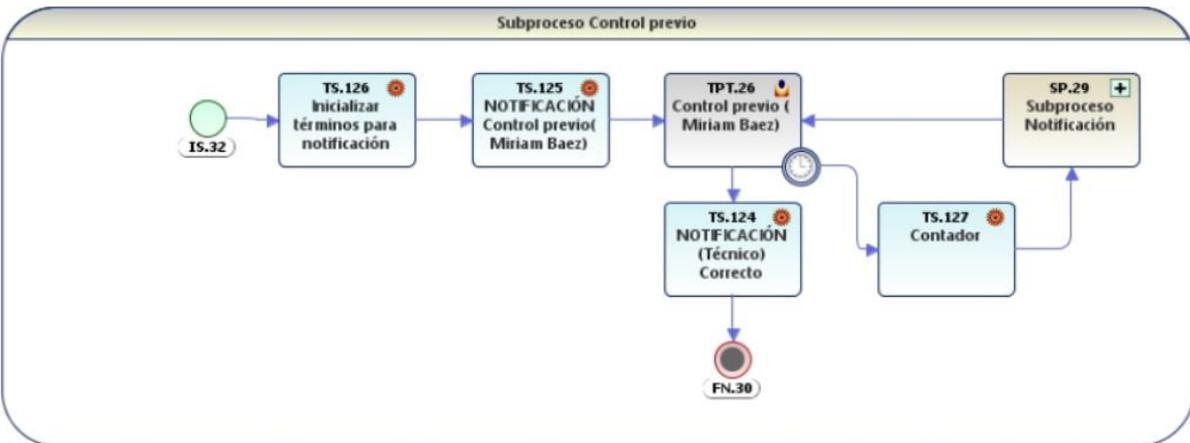


Fig. 23. Subproceso Control previo.

Fuente: Propia

- En la Fig. 24. se muestra el subproceso del compromiso de la compra, el cual está enlazado con SP.10 Subproceso Compromiso.

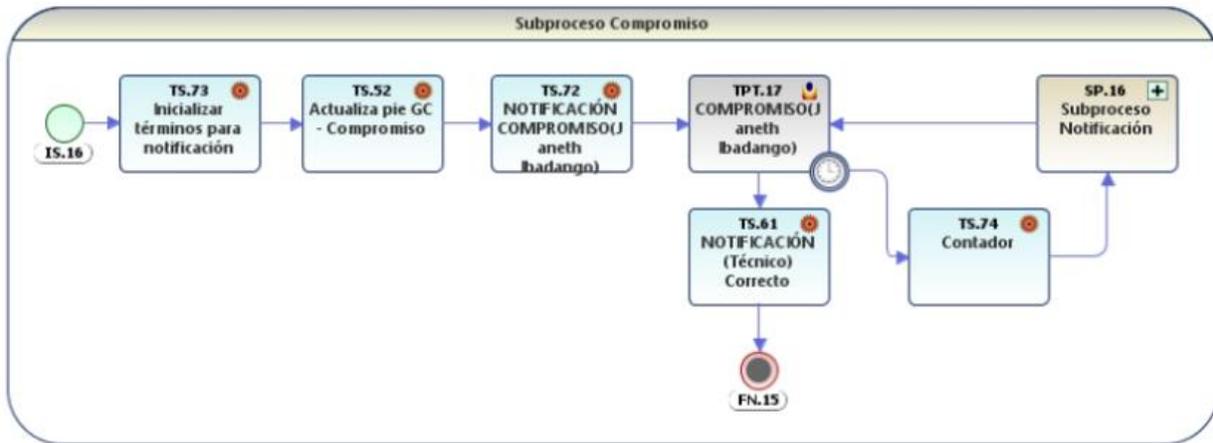


Fig. 24. Subproceso Compromiso.

Fuente: Propia

- En la Fig. 25. se muestra el subproceso del ingreso al inventario de bienes del proceso de compra, el cual está enlazado con SP.38 Subproceso Ingreso al Inventario.

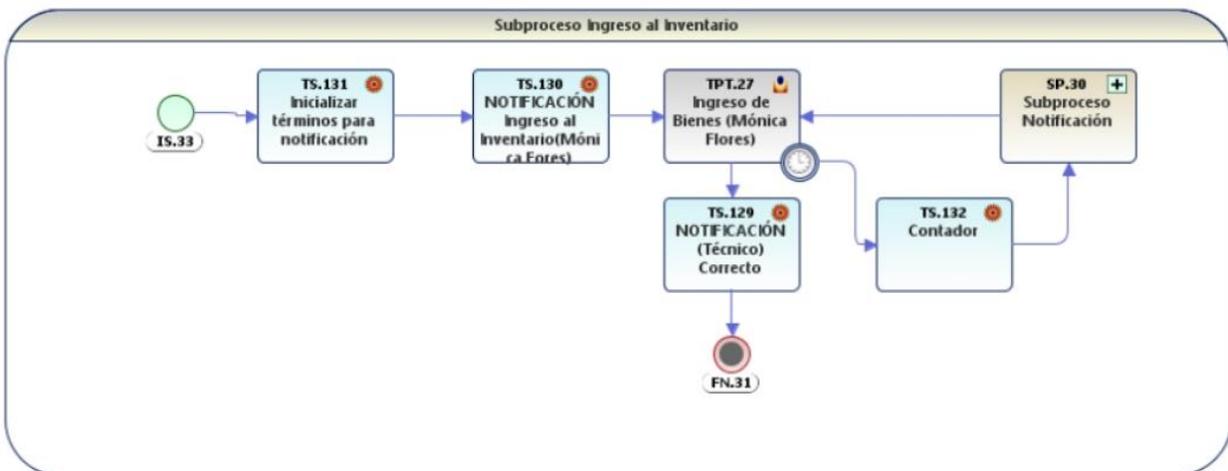


Fig. 25. Subproceso Ingreso al Inventario.

Fuente: Propia

- En la Fig. 26. se muestra el subproceso de contabilidad del proceso de compra, el cual está enlazado con SP.39 Subproceso CONTABILIDAD (Devengado).

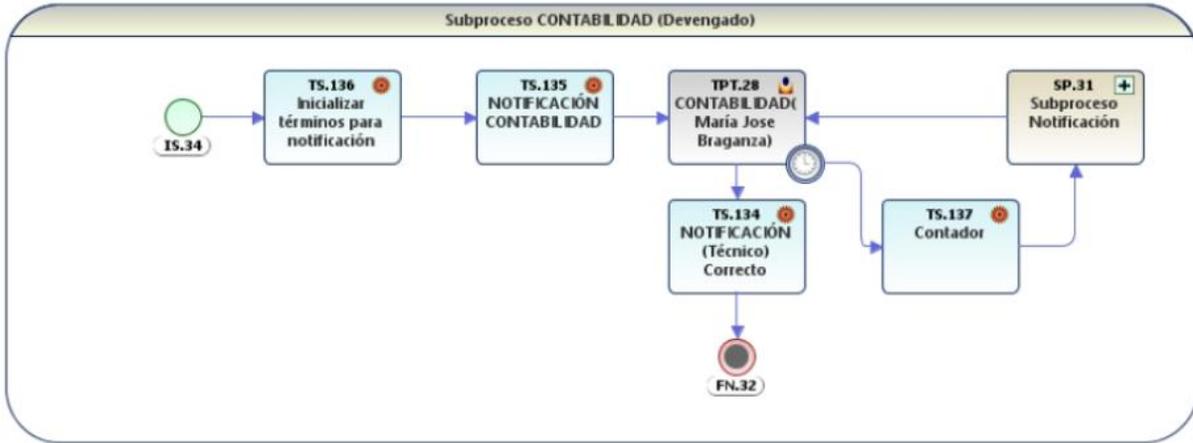


Fig. 26. Subproceso CONTABILIDAD (Devengado).

Fuente: Propia

- En la Fig. 27. se muestra el subproceso correspondiente al pago de la adquisición, el cual está enlazado con SP.40 Subproceso Pago.

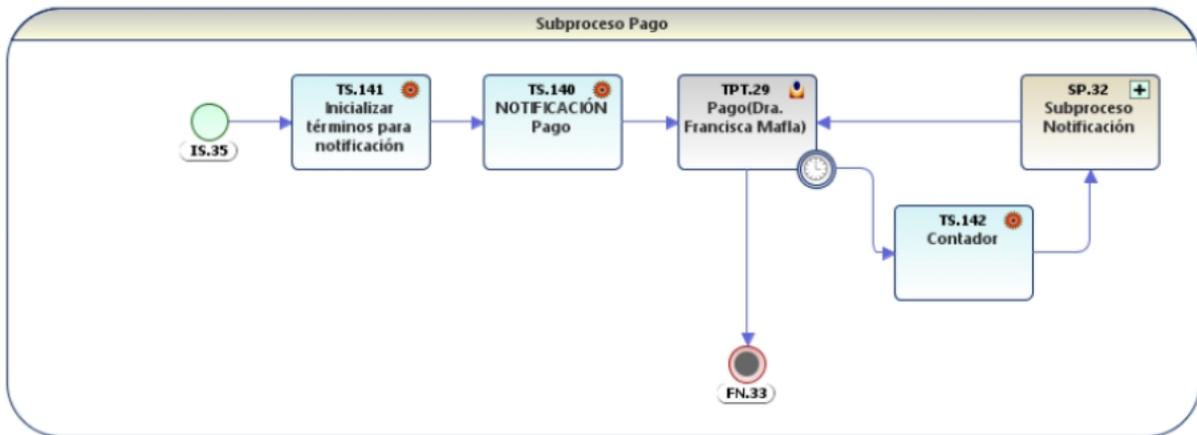


Fig. 27. Subproceso Pago.

Fuente: Propia

- En la Fig. 28 se muestra el subproceso correspondiente a la notificación al superior jerárquico en el caso de que no se cumpla con las tareas establecidas, el cual está enlazado con los SP.19, SP.20, SP.4, SP.22, SP.12, SP.13, SP.14, SP.15, SP.16, SP.43, SP.26, SP.27, SP.28, SP.29, SP.30, SP.31, SP.32. (Subproceso Notificación)

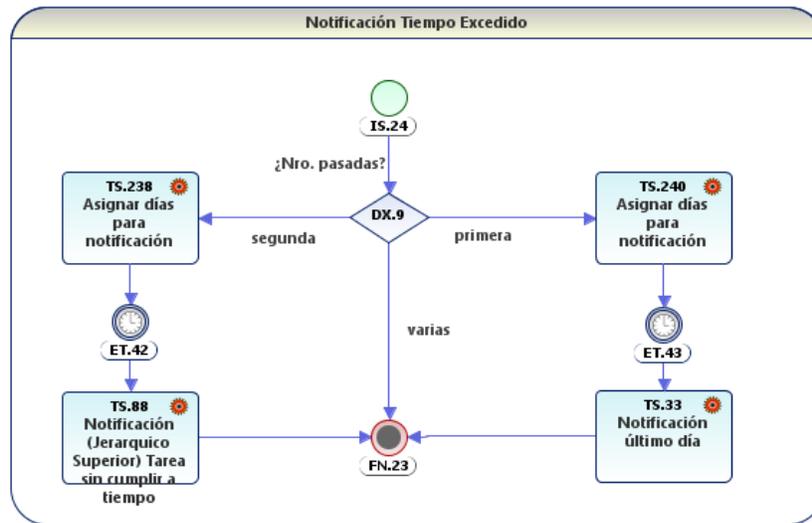


Fig. 28. Subproceso Notificación Tiempo excedido para realizar las tareas

Fuente: Propia

2.3.2. Configuración del proceso

- Página Principal de la plataforma AuraPortal



Fig. 29. Página principal de la plataforma AuraPortal

Fuente: Propia

a) Inicio: Permite dirigirse a la página de entrada de la plataforma AuraPortal desde cualquier punto en el que se encuentre.

b) Mis Tareas: Mediante esta opción se puede acceder a las tareas que como usuario me han sido asignadas por determinados procesos para poder cumplirlas, además, ofrece opciones en donde se puede iniciar o actuar en un proceso, esto es muy beneficio cuando se está trabajando en la automatización de algún proceso y se requiere de pruebas para comprobar que su funcionamiento este correcto.

Tareas de Proceso (779/665) Tareas Libres (0/0)

Entrada / Mis Tareas de Proceso

Estado:
 Código:
 Fecha Desde:

Clase Proceso:
 Nombre:
 Fecha Hasta:

Referencia:
 Tema:
 Ver solo: M TP TPR TN TI GC

Ra	Clase Proceso	Referencia	Tema 1	Tema 2	Código	Nombre	Estado	Fecha
<input type="radio"/>	EJECUCIÓN - I...	TST-169.1_1084			1.IM.1	Copy - Form_V...	Borrador	2020-11-24 (16:56)
<input type="radio"/>	1. Verificación...	AVD-6.1_27			Principal...	Verificación de...	Borrador	2020-11-24 (11:16)
<input type="radio"/>	ADQ_SOLICIT...	AVD-174.1_1			Principal...	SOLICITUD CO...	Borrador	2020-11-24 (09:45)
<input type="radio"/>	1. Verificación...	AVD-6.1_26			Principal...	Verificación de...	Borrador	2020-11-09 (16:08)
<input checked="" type="radio"/>	ADQ_SOLICIT...	AVD-174.1_3	Solicitud...	COM - RE...	4.TPT.29	Pago(Dra. Fran...	Llegada	2021-05-21 (00:01)
<input checked="" type="radio"/>	ADQ_SOLICIT...	AVD-174.1_4	Solicitud...	COM - RE...	4.TPT.29	Pago(Dra. Fran...	Llegada	2021-05-21 (00:01)
<input checked="" type="radio"/>	Proceso_Comp...	ADQ-177.1_1			!	Notif_1.TS.2 -	Llegada	2021-04-19 (09:47)
<input checked="" type="radio"/>	Proceso_Comp...	ADQ-177.1_1			!	Notif_1.TS.2 -	Llegada	2021-04-19 (09:35)
<input checked="" type="radio"/>	Proceso_Comp...	ADQ-177.1_1			!	Notif_1.TS.2 -	Llegada	2021-04-19 (09:23)
<input checked="" type="radio"/>	Proceso_Comp...	ADQ-177.1_1			!	Notif_1.TS.2 -	Llegada	2021-04-19 (09:22)

Fig. 30. Opción inicio AuraPortal

Fuente: Propia

c) Documentos: Esta opción permite acceder a una gran cantidad de documentos que están almacenados en AuraPortal.

Entrada / Bibliotecas de Documentos AuraPortal®

Búsqueda Avanzada Consultas de Bibliotecas En Diccionario

Nombre Biblioteca Nombre Documento Creador Jimmy Alexander Gu Proceder Árbol

Documento	Creado por	Nombre Biblioteca	Nivel	Tipo
Negociación.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	Acta de Negociación	1.3.2.3.Documentos Adquisiciones	Diccionario
Certificación.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	Certificación Presupuestaria	1.3.2.1.Certificación Presupuestaria	Diccionario
Certificación.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	Certificación Presupuestaria	1.3.2.1.Certificación Presupuestaria	Diccionario
v dmin_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_adqui	1.4.2.Lotaip	Diccionario
v dmin_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_audit	1.4.2.Lotaip	Diccionario
v dmin_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_comu	1.4.2.Lotaip	Diccionario
v dmin_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_comu	1.4.2.Lotaip	Diccionario
v dmin_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_comu	1.4.2.Lotaip	Diccionario
v dmin_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_comu	1.4.2.Lotaip	Diccionario
Planificacion_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_comu	1.4.2.Lotaip	Diccionario
v dmin_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_comu	1.4.2.Lotaip	Diccionario
Probando Notificación.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_comu	1.4.2.Lotaip	Diccionario
v dmin_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_finan	1.4.2.Lotaip	Diccionario
v dmin_Informe.pdf	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales	tr_documentos_finan	1.4.2.Lotaip	Diccionario

Fig. 31. Almacenamiento de documentos AuraPortal

Fuente: Propia

d) Informes: Esta opción permite ver los reportes de todos procesos automatizados, de forma que se puede acceder a los tiempos, ejecuciones, vistas y estadísticas de los procesos para analizar y poder determinar cuál es el estado en el que se encuentra el flujo del proceso.

CONSULTA NUEVA

CUADRO DE MANDOS

Tiempos

Ejecuciones

Vistas

Estadísticas

BUSINESS INTELLIGENCE

CLASE DE PROCESO

Nombre Responsable Empleado Rol Jimmy Alexander Guanoluisa Morales (2.1.9. Tesist ✕

Descripción Referencia Modo Proceder

Nombre	Descripción	Responsable	Modo
ADQ_SOLICITUDES_DE_COMPRAS		Jimmy Alexander Guanoluisa Morales (2.1....	Entorno Desarrollo
EJECUCIÓN - Información mensual LOTAIP	PROCESO PARA PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN MENSUA...	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales (2.1....	Entorno Desarrollo
Proceso_Compra_datos_SIUU_Jimy		Jimmy Alexander Guanoluisa Morales (2.1....	Entorno Desarrollo
PROGRAMA - Información mensual LOTAIP	PROCESO PARA PUBLICACIÓN DE LA INFORMACIÓN MENSUA...	Jimmy Alexander Guanoluisa Morales (2.1....	Entorno Desarrollo
Prueba WS Consolidacion Jimy		Jimmy Alexander Guanoluisa Morales (2.1....	Entorno Desarrollo

Fig. 32. Informes AuraPortal

Fuente: Propia

e) Familias: Esta opción permite acceder a los elementos de gestión, los mismos que son parte fundamental de AuraPortal, estos son: empleados, reglas, tareas libres, cuentas, ítems, proyectos, áreas, familias propias y comunicados. Estas son fichas donde se almacena información importante que es usada en los distintos procesos creados, de manera que son accesibles para ser utilizados cuando se requiera de esta información.



Fig. 33. Familias AuraPortal

Fuente: Propia

f) Estructura: Esta sección provee un abanico de opciones que son útiles para la configuración y automatización de los procesos.

Caché de Formularios		Caché de Páginas CM			
General		Familias		Portales	
Licencia:	Clave activación Sesiones de Usuarios	Empleados:	Portal Árbol y Empleados	Usuarios Externos:	Portales Bibliotecas Ítems
Entidad:	Datos	Procesos:	Árbol y Clases Entorno	Usuarios Invitados:	Idioma y Estilo Formularios
Administradores:	Adminportal Correo Parámetros Multidioma	Tareas Libres:	Árbol y Clases	Gestión Contenidos:	Configuración Multidioma Sitemap URLs Personalizadas
Calendarios:	Crear y Editar	Documentos:	Árbol y Bibliotecas Almacenamientos		
Diccionarios:	Términos Roles Perfiles Recintos Seguros Formularios Consultas Públicas Galerías Contadores	Cuentas:	Árbol y Clases		
Servicios Web:	Acceso Lista	Ítems:	Árbol y Clases		
Conectores:	Configurar	Proyectos:	Árbol y Clases		
Comunicados:	Zonas Permisos Creación	Áreas:	Árbol y Clases		
		Anexos:	Crear y Editar		
		Familias Propias:	Árbol y Clases		
		Relaciones entre Familias:	Mapas		

Fig. 34. Estructura AuraPortal

Fuente: Propia

- Diccionario de términos

Es donde se muestran y se crean todos los campos o términos que son definidos en los procesos como se muestra en la fig. 34.

A continuación, en la fig. 35. se muestra y describe los tipos de términos creados para el presente proyecto.

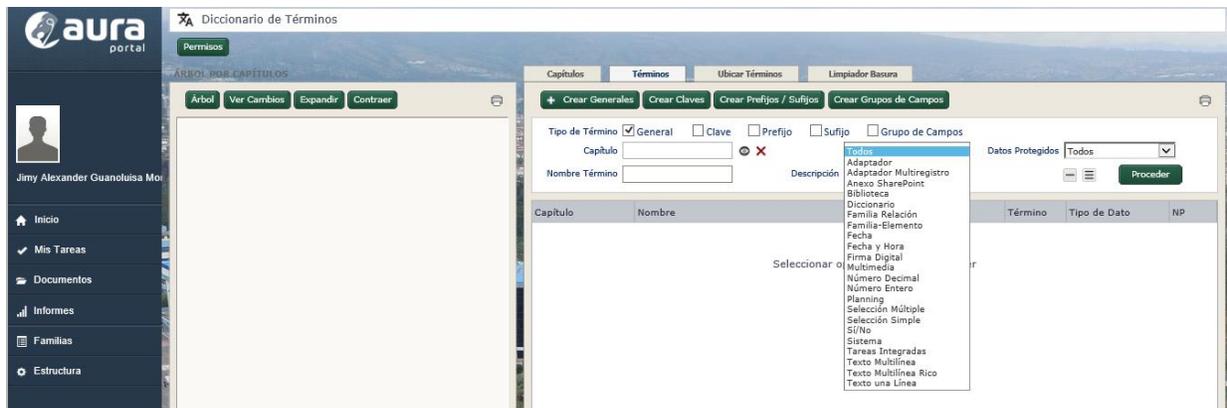


Fig. 35. Diccionario de términos AuraPortal

Fuente: Propia

- Biblioteca: Este tipo de término permite la creación de almacenes de archivos de forma ordenada, haciendo que su integración y accesibilidad se haga de manera sencilla.
- Familia-Elemento: Este tipo de término permite la creación de datos o elementos que estén relacionado entre sí.
- Fecha: Este tipo de término ofrece formatos de fechas y calendarios.
- Fecha y Hora: Este tipo de término ofrece formatos de fechas, horas y calendarios.
- Numero decimal: Este tipo de término ofrece la creación de datos numéricos con determinado número de decimales según el creado estime conveniente.
- Numero entero: Este tipo de término como su nombre lo indica permite la creación datos numéricos enteros, pero tiene una particularidad, también permite establecer el número de datos que pueden ser almacenados en ese campo, esto es más usado para la numeración de documentos, es decir si se le establece un ancho de 4 datos el numero ingresado se llenaría con ceros (0) en el caso de no completar el ancho. Ej. "0004"
- Selección múltiple: Este tipo de término permite crear una lista de opciones, en donde se puede seleccionada varias de ellas.
- Selección simple: Este tipo de término permite crear una lista de opciones, en donde se puede seleccionar solamente una de ellas.
- Si/No: Este término permite crear campos de decisión.
- Sistema: Son términos que ya están preestablecidos en la plataforma de AuraPortal, estos pueden ser usados para determinar la hora de inicio de un proceso o para

obtener la referencia base del mismo, entre muchas más opciones de uso que estos otorgan.

- Texto multilínea: Es un tipo de término que permiten crear campos con datos que contengan varias líneas de texto.
- Texto una Línea: Es un tipo de término que permiten crear campos con datos que contengan solo una línea de texto.
- Prefijos: Es un tipo de término que almacena un dato que contiene varios detalles, a estos se les llama sufijos. Los prefijos son utilizados también para extraer la información de las familias.
- Sufijos: Son términos que almacenan el detalle de los términos llamados prefijos, también permiten extraer la información de los campos de las familias.
- Grupos de campos: Este tipo de término permite crear tablas de información con campos relacionados.
- Pie grupo de campos: Este tipo de término está relacionado con los grupos de campos ya que con sus datos puede realizar operaciones tales como suma, media aritmética, mediana, el mayor, el menor, número de líneas, varianza y último registro, todas estas pueden ser hechas a una determinada columna o a toda una fila.

- Configuración de objetos

Para la configuración de objetos se debe ingresar al proceso creado de adquisiciones de bienes y servicios para proceder a su configuración.

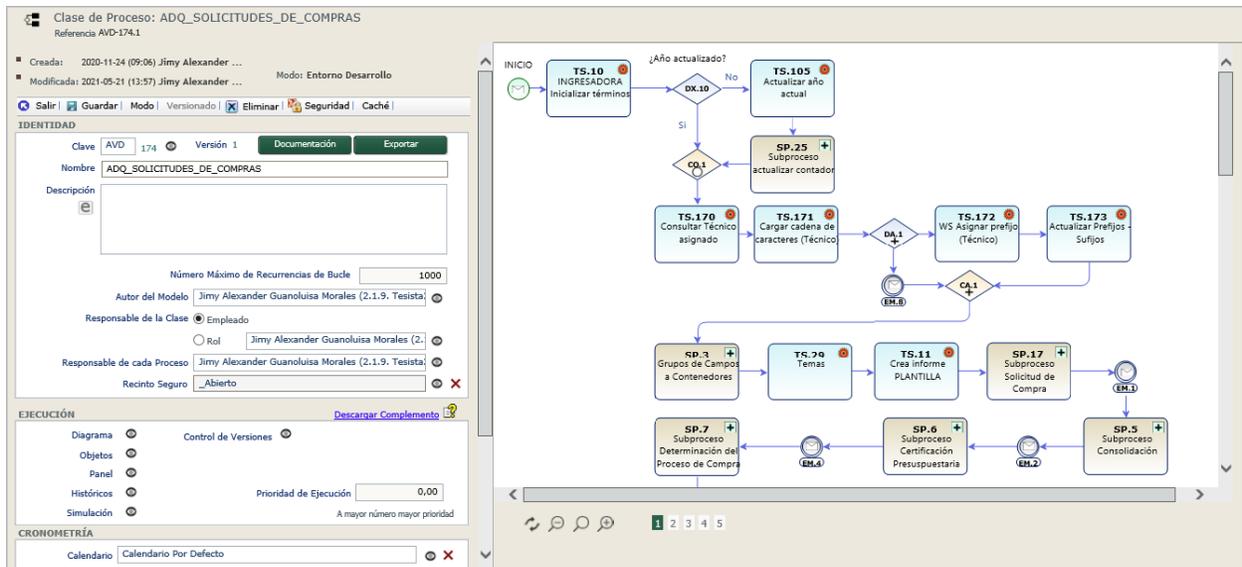


Fig. 36. Configuración de objetos AuraPortal

Fuente: Propia

- Eventos
 - Inicio por Mensaje: Los eventos de inicio por mensaje (IM) permite iniciar el proceso creado, el actual proceso se inicia mediante datos enviados por medio de web service, es por ello que se debe activar el casillero “Servicios Web” para poder obtener la URL que permita hacer esta conexión de los datos como se muestra en la Fig. 37.

IDENTIDAD

Género (EM) Evento por Mensaje

Nombre -

Descripción

Texto para Documentación 

COMPORTAMIENTO

ACTIVADO POR

Patrón No Sí

Formulario 

Condiciones 

Servicios Web 

URL de acceso  Multidioma 

Fig. 37. Evento de Inicio por Mensaje AuraPortal

Fuente: Propia

- Intermedio por Mensaje: Los eventos intermedios de mensaje son utilizados para detener el flujo del proceso en espera de información enviada por medio de web service, cabe recalcar que en el proceso están siendo utilizados varios eventos de este tipo, los cuales tiene la misma configuración, por ellos se hace referencia solo a uno como se muestra en la fig. 38.

COMPORTAMIENTO

ACTIVADO POR

Patrón No Sí

Formulario 

Condiciones 

Servicios Web 

URL de acceso  Multidioma 

Fig. 38. Evento Intermedio por Mensaje AuraPortal

Fuente: Propia

- Fin: Este tipo de evento es utilizado cuando se da por finalizado un proceso general o tan solo un subprocesso del mismo, este evento no admite ninguna configuración.

- Tarea de Sistema

Las tareas de sistema son esenciales en la configuración de un proceso las mismas que no necesitan de la intervención humana, estas cumplen su función de manera interna dependiendo de cómo haya sido configurada. Los tipos de tareas de sistema que ofrece AuraPortal son: Ingresador, Traspasador, Notificador, Desviador, Ejecutor, Invocador, Creador, Limpiador. A continuación, se detalla algunas de estas que fueron usadas en el presente proceso.

- Ingresador

EJECUCIÓN

Función
 INGRESADOR - (Ingresa en Panel Información o Valor Calculado)

Matemática | Fechas | Directo | Regla | Otra TS

EJECUCIÓN EN PARALELO

Orden	Tipo Operación	Campo Resultado	Valor	
1	Ingreso Directo	ad_estado	Requisitos Enviados	✗
2	Ingreso Directo	ad_asunto	Verificación de Docume...	✗
3	Ingreso Directo	ad_prefijo_familia_adqu..._ (ID 1)		✗
4	Ingreso Directo	ad_contador_tiempo_no...	0	✗
5	Ingreso Directo	ad_cont_notificacion	0	✗
6	Ingreso Directo	ad_temas_2	Solicitud Nro. [PNL_3_a...	✗
7	Ingreso Directo	gda_pre_dependenciasUtn_ (ID 15)		✗
8	Ingreso Directo	ad_contador_compromiso	0	✗

Fig. 39. Tarea de Sistema AuraPortal

Fuente: Propia

En la fig. 39. se muestra una tarea de sistema de tipo Ingresador (Ingresa en Panel Información o Valor Calculado), la cual está configurada para inicializar términos y prefijos que serán utilizados en el proceso.

Como se puede visualizar en la figura hay varias opciones de tipo Ingresador que son: Matemática, Fechas, Directo, Regla, Otra TS a continuación se detalla las que fueron usadas en el presente proyecto.

- Matemática: Permite realizar cálculos matemáticos según sea requerido, para el proceso se utilizó esta opción para hacer las operaciones incrementales de los contadores.
- Directo: Permite inicializar los términos con valores determinados ya sean ingresos de forma manual o asignar valores que otros términos tengan.

EJECUCIÓN			
Función			
INGRESADOR - (Modifica Elementos de Familia)			
+ Crear Nuevo			
	Familia	Datos del elemento	
	ad_Compras_Publicas	Panel	X

Fig. 40. Tarea de Sistema de tipo Ingresador (Ingresa en Panel Información o Valor Calculado) AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 40. se muestra la tarea de sistema de tipo Ingresador (Modifica elementos de la Familia), como su nombre lo indica este tipo de tarea permite actualizar los datos de la familia creada, en este caso lo que se está actualizando y verificando es el año actual.

EJECUCIÓN

Función
 INGRESADOR - (Actualiza Sufijos y Pies de Grupo de Campos) ▼

+ Actualizar Sufijos + Actualizar Pie de Grupo de Campos

Nombre	Dirección	Detalles de la Acción	
1_ad_prefijo_tecnico	de Ficha >> a Panel	Entre Panel de Proceso y Ficha de Familia	✘

Fig. 41. Tarea de Sistema de tipo Ingresador (Modifica elementos de la Familia) AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 41. se muestra una tarea de sistema de tipo Ingresador (Actualiza Sufijos Prefijos y Pies de Grupo de Campos) la cual permite actualizar los datos de un prefijo, es decir, se está enviando el dato de un término a llenar el campo de un prefijo.

EJECUCIÓN

Función
 INGRESADOR - (Actualiza Temas) ▼

Tema 1 Sobrescribir Sí No

Tema 2 Sobrescribir Sí No

Fig. 42. Tarea de Sistema de tipo Ingresador (Actualiza Temas) AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 42. se muestra una tarea de sistema de tipo Ingresador (Actualiza Temas) la cual permite definir qué términos van a estar visibles al usuario en el historial de ejecuciones, de manera que facilita saber a quién o a que pertenece determinado hilo de proceso, es decir esta tarea ayuda a dar información al usuario.

EJECUCIÓN

Función
 INGRESADOR - (Crea Documentos Automáticos) ▼

Autenticación General Personalizar

Login

Password

Confirmar Password

Dominio

CONVERSIÓN A PDF

Convertir a PDF No Sí

+ Agregar Documentos Base |

Nombre del Documento Base	Descripción del Documento Base	
Plantilla oficio		✘

Fig. 43. Tarea de Sistema de tipo Ingresador (Crea Documentos Automáticos) AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 43. se muestra una tarea de sistema de tipo Ingresador (Crea Documentos Automáticos) la cual es utilizada para crear las plantillas de documentos que van a ser utilizados en el proceso, cabe recalcar que estas plantillas son llenadas con información que necesita determinado documento y a esto se le suma los términos dinámicos que se han de incluir según la información contenida en el proceso, como se encuentra resaltado en la fig. 44.

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE
[PNL_3_ad_centroCosto]

Memorando Nro. [PNL_3_ad_numero_memo]
Ibarra, [PNL_Present Date]

PARA:

[PNL_2_ad_prefijo_familia_adquisiciones/ad_jefe_adquisiciones]
[PNL_2_ad_prefijo_familia_adquisiciones/ad_cargo_jefe_adquisiciones]

ASUNTO: Solicitud compra N° [PNL_3_ad_NumSolicitud] [PNL_3_ad_nombre_proyecto]

De mi consideración:

Se remite la solicitud de compra N° [PNL_3_ad_NumSolicitud] [PNL_3_ad_nombre_proyecto],
cabe indicar que el técnico de este proceso será [PNL_3_ad_TecnicoResponsable] –
Funcionario de
[PNL_8_gda_GC_dependencias/0_conte_libre_2/3_gda_siglas_dependencia/pie_siglas_depen
denc]

Se entrega en físico: **solicitud de compra, proyecto, TDR, estudio económico, productos y
servicios esperados, proformas.**

Atentamente,
CIENICA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO

[PNL_3_ad_JefeAutoriza]
DIRECTOR(A) DE [PNL_3_ad_centroCosto]

sb.

Fig. 44. Ejemplo de plantilla de documentos AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 44. se puede observar una plantilla de documento generada con datos dinámicos que sirve para la generación automática de documentos.

- o Ejecutor

EJECUCIÓN

Función

Nombre Procedimiento Almacenado

Servidor MS SQL Server

Nombre Base de Datos

Autenticación Integrada SQL Usuario:

Timeout Password:

Parámetro	Origen	Tipo Dato AP	Tipo Dato Sql	E/D	
@IdProceso	Id Proceso	Número Entero	int	E	X
@IdClaseProceso	Id Clase Proceso	Número Entero	int	E	X
@CodigoObjeto	Código Objeto	Texto una Línea	nvarchar (255)	E	X
@RefBase	Referencia Base	Texto una Línea	nvarchar (255)	E	X
@cedula	3_ad_cedula_tec...	Texto una Línea	NVarChar	E	X
@NOMBRE	3_ad_nombre_te...	Texto una Línea	NVarChar	D	X
@ID	3_ad_id_tecnico_...	Texto una Línea	NVarChar	D	X

Fig. 45. Tarea de Sistema de tipo Ejecutor AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 45. se muestra la tarea de sistema de tipo Ejecutor, la cual permite llamar a procedimientos almacenados creados en el propio servidor de AuraPortal MS SQL Server para hacer búsquedas de datos que sean necesarios, mediante la referencia base que es un ID único que tienen los procesos que se crearon, entonces en este tipo de tarea lo que solicita es que se ingresen los datos respectivos como son el nombre del procedimiento almacenado, el nombre del servidor, sus credenciales de acceso y luego se presiona en "Probar Conexión" para verificar que en realidad esta funcional y hace la conexión, luego de ello automáticamente aparecen los parámetros que hacen referencia al proceso, los que si hay que incluir son los parámetros extra que se hayan creado para

extraer la información requerida como en este caso cedula, nombre e ID de la persona y asignarle los términos creados en AuraPortal para almacenar esa información.

- Notificador

EJECUCIÓN

Función
NOTIFICADOR - (Notifica por Email) ▼

Módulo BPMS Campañas de Marketing

Servidor Email General Personalizar

Remitente procesos@utn.edu.ec

Destinatarios General Grupo de Campos

CC CCO

Responder Remitente Indicar

Asunto en Correo De Panel Manual

Envío Sin Restricción (Enviar en todos los casos)
 Sujeto a Restricción (Enviar o no según se indica en el campo _EnvioEmail del Rol Personal)

Fig. 46. Tarea de Sistema de tipo Notificador AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 46. se muestra el tipo de tarea de sistema Notificador, la cual permite realizar las notificaciones de alerta para dar a conocer a los usuarios ya sea sus tareas pendientes, estado en el que se encuentra el proceso, entre otros, es muy beneficioso el uso de esta tarea ya que el usuario siempre está al tanto de lo que sucede en el proceso.

Para la configuración de la tarea de sistema Notificador lo único que hay que hacer es incluir los destinatarios, estos se pueden definir directamente con los correos electrónicos, o mediante la información que se tiene almacenada en los términos creados para el

proceso, lo mismo sucede con el asunto y finalmente se debe agregar el contenido como se muestra en la Fig. 47.

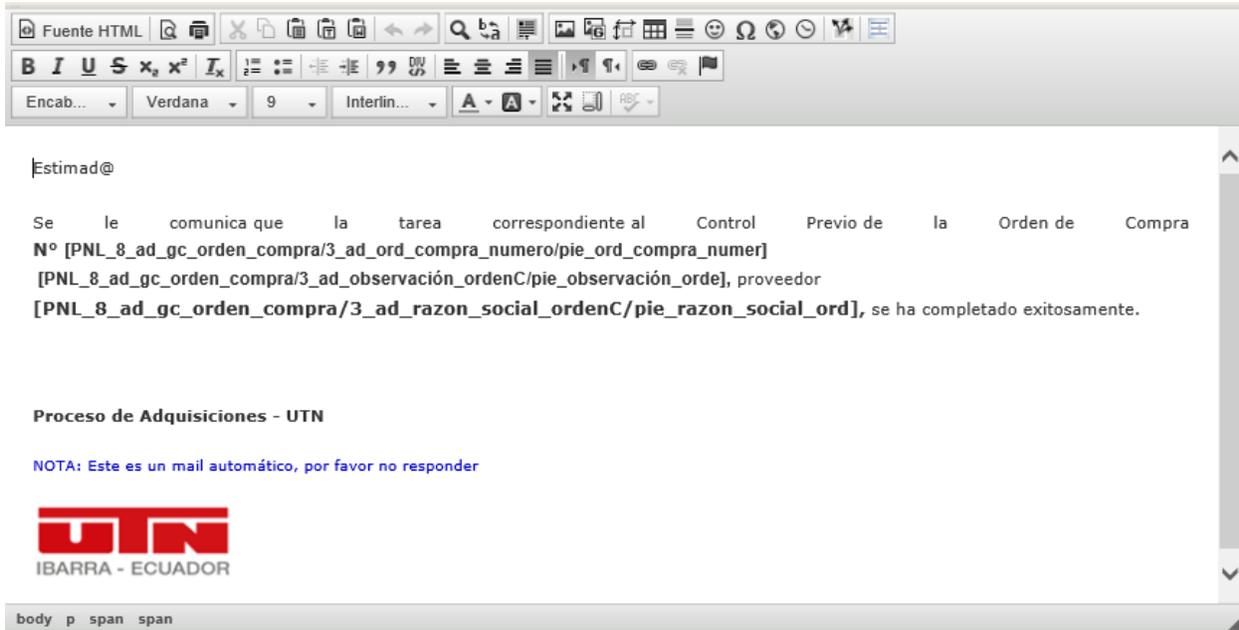


Fig. 47. Ejemplo de contenido de mensaje de Notificaciones AuraPortal

Fuente: Propia

- Compuertas

Las compuertas son determinantes en los procesos ya que son estas quienes les dan sentido y el flujo de corriente deseado al proceso mediante condiciones que se establecen según el proceso lo requiera, cabe recalcar que no todas las compuertas admiten condiciones, los tipos de compuertas que se utilizaron en este proceso son: Compuerta Divergente Exclusiva (DX) si admite condiciones, Compuerta Divergente Paralela (DA) no admite condiciones, Compuerta Convergente Inclusiva (CO) no admite condiciones.

A continuación, en la Fig. 48. se detalla a manera general como se hace la configuración en una Compuerta Divergente Exclusiva (DX) ya que de las utilizadas en este proyecto es la única que admite condiciones para determinar el camino que debe seguir el proceso en un determinado punto, la Compuerta Divergente Paralela (DA) no admite condiciones ya que esta tiene la función de recibir información de todos sus hilos de entrada de manera que espera a que todas sus hilos conectores lleguen a ella para poder dar una única

salida, enviando toda esa información que recibió por su hilo de salida, en lo que corresponde a la Compuerta Convergente Inclusiva (CO) de igual forma no admite condiciones, esta reconoce cuales de sus hilos llevan corriente y cuáles no, determinando así la única salida con la información de los hilos que si llevan corriente.

Nombre Salida	Si	Dirige a	Descripción	Condiciones	Orden de Evaluación
Si	<input checked="" type="checkbox"/>	Principal.CO.1 -		<input checked="" type="checkbox"/>	1

Fig. 48. Configuración de Compuerta Divergente Exclusiva (DX) AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 48. se muestra el tipo de Compuerta Divergente Exclusiva (DX), la cual permite condicionar las salidas que tendrá esta compuerta, de manera que se puede establecer una salida complementaria que es el camino que tomará, en el caso de que no se cumplan las condiciones establecidas, a continuación, en la Fig. 49. se muestra una condición establecida.

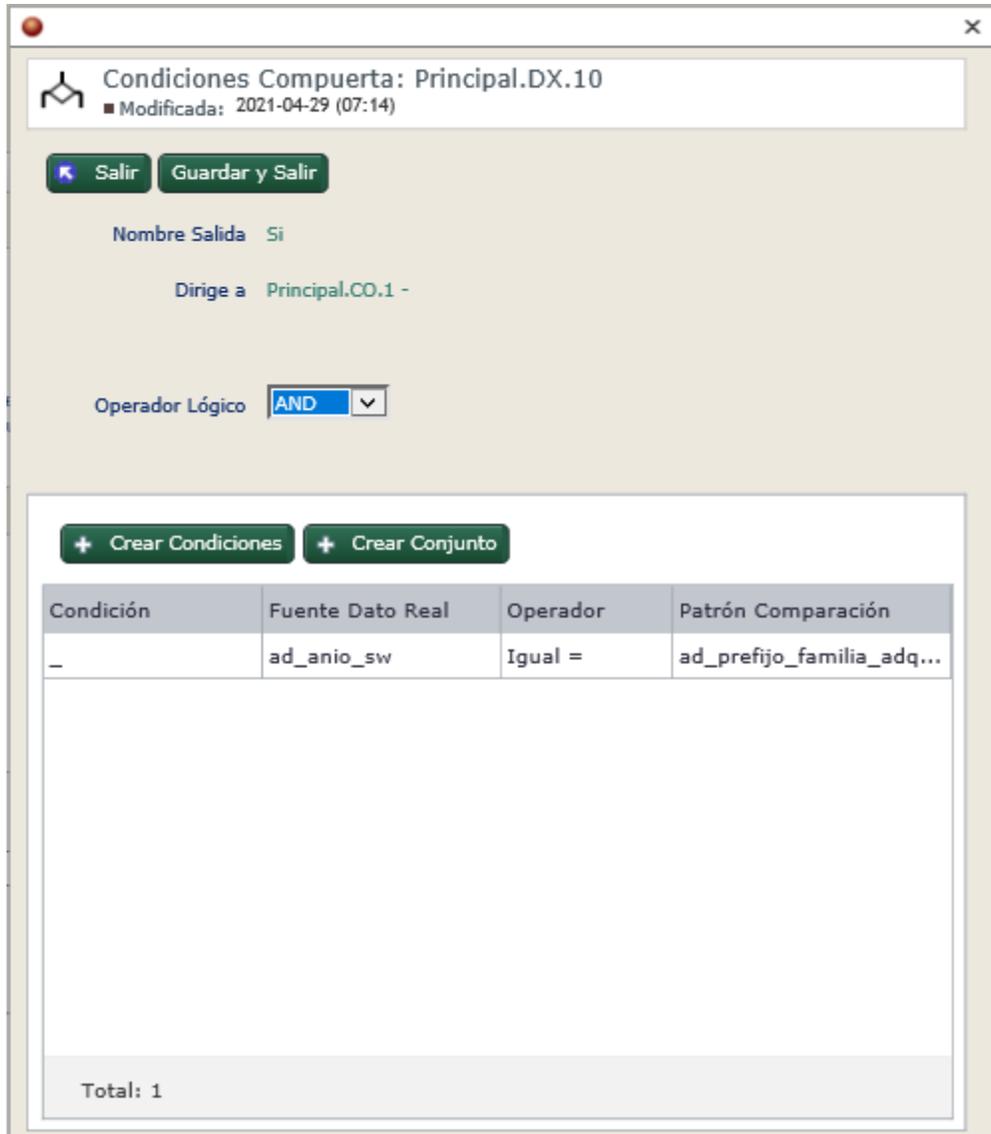


Fig. 49. Condiciones de Compuerta Divergente Exclusiva (DX) AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 49. se muestra las condiciones creadas para la Compuerta Divergente Exclusiva (DX), que hace referencia a que si el valor de un término es igual al valor del otro término establecido salga por este hilo de proceso, caso contrario se vaya por el hilo de proceso de la salida complementaria, esta es la función de este tipo de compuerta que es bastante usada en los distintos puntos de este proyecto pero que a la vez tiene la misma lógica y similitud en sus configuraciones.

- Subprocesos

Los subprocesos están diseñados para hacer que el diagrama del proceso sea más entendible de manera que en él se incluyan objetos que puedan ser una unidad operativa independiente en el diagramado general del proceso. Estos no tienen ninguna configuración solo basta con que sean establecidos en el diagrama principal.

- Tarea Personal con Evento de Tiempo Incrustado

Las tareas personales están establecidas para que tengan la intervención de un usuario mediante el uso de formularios, estas deben ser configuradas estableciendo a quien pertenece dicha tarea, en este proyecto estas tareas tienen una particularidad debido a que se incrustó un evento de tiempo, esto con la finalidad de poner un tiempo límite establecido para que el usuario cumpla con su tarea.

Salir | Guardar y Salir | Guardar | Evento | Importar | Borrar Datos

IDENTIDAD

Género (TPT) Tarea Personal con Evento de Tiempo Color Planning

Nombre Adjuntar documentación Multidioma

Descripción Texto para Documentación

Ejecutada por Empleado Usuario Externo Usuario Invitado

EJECUCIÓN

Clonable (Se crea nueva Tarea con cada paso de corriente)

No Clonable (Se mantiene la misma Tarea en todos los pasos de Corriente)

Ejecución Mancomunada Sí No

(Mancomunada significa que todos los ejecutores han de terminar la Tarea para que la corriente pueda seguir)

Participantes

	Titulares	Suplentes
Responsable	Jimmy Alexander Guanoluisa M	
Ejecutor	Jimmy Alexander Guanoluisa M	Supervisor del Titular
Emergencia		

Instrucciones

Texto Editar

Información

En la tarea "Verificación de documentación" se muestra la información de su solicitud de compra.

Fig. 50. Tarea Personal con Evento de Tiempo Incrustado AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 50. se muestra la configuración de una tarea personal, en donde se debe definir los participantes de la tarea, el responsable es quien está encargado del proceso y la persona que debe cumplir con la tarea es quien se asigne como ejecutor, esto hay que tener muy en cuenta ya que el ejecutor es quien recibe la tarea en su buzón. También en la tarea personal hay la opción de poner instrucciones, esta opción permite dar las indicaciones al usuario de lo que debe cumplir en su tarea.

La particularidad que tiene este tipo de tarea personal es que se le asigna un evento de tiempo incrustado, en la parte superior aparece la opción Evento, la configuración de este se muestra en la Fig. 51.

IDENTIDAD

Género (TPT) Tarea Personal con Evento de Tiempo

Nombre Adjuntar documentación

Descripción -



CRONOMETRÍA

Calendario Proceso Otro Calendario Por Defecto

Reloj Evento Proceso Servidor Local

Opciones

Control por Fecha

Control por Duración

Encontradas: **1** Elementos del **1** al **1**

Nombre	Modalidad		
Alternativa	Duración	✘	

Fig. 51. Configuración de Evento de Tiempo Incrustado AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 51. se muestra la configuración del evento, en donde se tiene dos opciones si se desea control por fecha, es decir que se le asigna a la tarea una determinada fecha en la que esta debe ser cumplida y la otra opción control por duración que define un lapso de tiempo ya sea días, minutos, meses, que el usuario tiene para realizar esa tarea, la configuración de esta solo basta con establecer un numero o término para determinar este tiempo.

- Formularios

Los formularios de AuraPortal son dinámicos y permiten la integración rápida de todos sus componentes y términos.

A continuación, se muestra la página principal para la creación de formularios en la Fig. 52.

Formulario de Tarea: 3.TPT.10 | Adjuntar documentación (ADQ_SOLICITUDES_DE_COMPRAS) | Formulario Dinámico - Predeterminado

Verdiana | 8pt | B | I | U | A | ...

UTN IBARRA - ECUADOR | Agregar Documentación

Nombre: Adjuntar_documentacion1

Idioma Diseño: Automático Ejecutor

DIVISIONES

Encontradas: 5

P	Ord	Nombre División	I	C	Nivel	D
1	1	principal	☉	☉	-	☑
1	2	solicitud	☉	☉	-	☑
1	3	adjuntar	☉	☉	-	☑
1	4	boton	☉	☉	-	☑
1	5	Mensaje	☉	☉	-	☑

LISTA DE CAMPOS SELECCIONADOS - DIVISIÓN - SOLICITUD

Ord	Título Mostrado	Descripción Mostrada	I	E	C	Nombre Interno	V	E	G	O	Tema	Valor	Con.	C	Nivel	D	Pos. Tit	Descrip	Término	Tipo Dato
3	×		☉	☉	☉	com_centro de costo	☑	-	-	-	-	No	▾	-	-	-	-	-	-	Complemento
4	×		☉	☉	☉	com_solicitud de co...	☑	-	-	-	-	No	▾	-	-	-	-	-	-	Complemento
5	×	ad_codigo_CC	☉	☉	☉	3_ad_codigo_CC	☑	☑	-	-	No	Libre	▾	No	▾	-	No	No	General	Texto una Línea
6	×	Centro de Costo	☉	☉	☉	3_ad_centroCosto	☑	☑	-	-	No	Libre	▾	No	▾	-	No	No	General	Texto una Línea
7	×	Fecha Solicitud	☉	☉	☉	3_ad_fechaSolicitud	☑	☑	-	-	No	Libre	▾	No	▾	-	Izq	No	General	Fecha y Hora

Fig. 52. Formulario AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 52. se puede visualizar un formulario ya configurado.

A continuación, se detallan las secciones que tiene el formulario.

Fig. 53. Formulario sección identidad AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 53. se muestra la sección de Identidad del formulario en este apartado es donde se le puede asignar un nombre y el idioma en el que va a estar establecido toda su configuración y diseño.

DIVISIONES									
+ Crear División Original + Crear División Similar									
Encontradas: 5									
P	Ord	Nombre División	I	C	Nivel	D			
1	1	principal	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	2	solicitud	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	3	adjuntar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	4	boton	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
1	5	Mensaje	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	-	<input type="radio"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Fig. 54. Formulario sección divisiones AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 54. se muestra la sección Divisiones, estas son creadas para almacenar los campos que se desea mostrar en el formulario, algo muy importante aquí es que también puede condicionarse su aparición, es decir se puede crear divisiones con mensajes de error si algo no se cumple o algún tipo de detalle que se quiera mostrar, depende mucho de la condición que se establezca.

LISTA DE CAMPOS SELECCIONADOS - DIVISIÓN - SOLICITUD

Agregar Campos | Actualizar Campos | Botones | Complementos | Formulario Externo | Histórico | Vista Calendario | Cronómetro | Visor Doc | Facebook

Encontradas: 21

Ord	Título Mostrado	Descripción Mostrada	I	E	C	Nombre Interno	V	E	G	O	Tema	Valor	Con.	C	Nivel	D	Pos. Tit	Descrip	Término	Tipo Dato		
3	X					com_centro de costo	<input checked="" type="checkbox"/>						No								Complemento	
4	X					com_solicitud de co...	<input checked="" type="checkbox"/>						No									Complemento
5	X	ad_codigo_CC				3_ad_codigo_CC	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			No	Libre	No				No	No	General		Texto una Línea	
6	X	Centro de Costo				3_ad_centroCosto	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			No	Libre	No				No	No	General		Texto una Línea	
7	X	Fecha Solicitud				3_ad_fechaSolicitud	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			No	Libre	No				Izq	No	General		Fecha y Hora	

Fig. 55. Formulario sección lista de campos seleccionados - división - solicitud AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 55. se muestra la lista de campos que van a ser seleccionados para cada división que se haya creado, es decir, una división va almacenar ciertos campos y en otra división establecer otros campos, esto es una manera ordenada de almacenar la información.

Algunas de las opciones que ofrece este apartado son:

- Agregar información que se encuentra almacenada en los términos.
- Agregar botones en el formulario.
- Ingresar formularios externos mediante una URL.
- Generar un histórico, es decir aquí se puede mostrar la información de quien y cuando se ha realizado cada tarea personal desde que se inició el proceso.
- Ingresar en el formulario un visor de documentos, el cual permite observar en el propio formulario algún tipo de documento requerido, sin necesidad de programas externos o descargar el archivo.

1

Verdana 8pt

UTN
IBARRA - ECUADOR

Agregar Documentación

Centro de Costo

Solicitud de Compra

Nro. de Solicitud

Fecha Solicitud

Actividad

Descripción

Jefe que Autoriza

Técnico Responsable

Proyecto

Objetivo

Correo

Correo

Fig. 56. Formulario sección diseño AuraPortal

Fuente: Propia

En la Fig. 56. se muestra el diseño del formulario, donde están añadidos los términos que serán mostrados al usuario, aquí es donde se determina la posición de cada uno de ellos y sus divisiones, dándole la forma y el diseño que el encargado del proceso estime conveniente.

La utilización de AuraPortal en el desarrollo del proceso ha sido de gran beneficio ya que esta herramienta otorga facilidades en el modelado del proceso, configuración, análisis del flujo de corriente y su ejecución; debido a la extensa cantidad de funcionalidades que ofrece. En el proceso fue necesario la inclusión de varios objetos en el diagramado lo que hace que este se torne extenso y dificulte su entendimiento, pero AuraPortal ofrece el uso de subprocessos que es ahí donde se puede simplificar el diagrama para una mejor comprensión del flujo y que esto sea hecho de una manera más ordenada, en cuanto a la configuración de los objetos la herramienta

es muy intuitiva además de no necesitar de programación que esto reduce significativamente los tiempos de desarrollo, la verificación del funcionamiento correcto del proceso se hizo en simulación de entornos reales lo que proporciona un detalle certero de cómo está trabajando el proceso.

Además, se realizó la socialización y capacitación sobre la funcionalidad y los beneficios del proceso automatizado al vicerrector administrativo UTN el cual se encontró muy satisfecho sobre la funcionalidad del sistema, dando a conocer que éste será de gran beneficio para la institución en cada trámite de adquisición que se realice, luego de ello se pudo dar a conocer a los funcionarios de los diferentes departamentos inmersos en el proceso mediante capacitaciones cómo funciona el sistema, cuáles son sus tareas asignadas y las alertas que se tendrá con la finalidad de que el proceso se cumpla.

CAPITULO III

3. Validación de Resultados

3.1. Pruebas de Usabilidad

3.1.1. Sistema de Usabilidad Escalable (SUS)

El Sistema de Usabilidad Escalable es un método que otorga fiabilidad y rapidez al momento de evaluar la usabilidad de un sistema o tecnología, este fue desarrollado por John Brooke en el año de 1996. SUS es un test planteado mediante 10 preguntas las mismas que tienen una escala de 5 puntos en donde se determina si está de acuerdo o desacuerdo con las preguntas establecidas, esto en base a la escala. La puntuación SUS está determinada entre 0 y 100 indicando el nivel de usabilidad que se determina para el sistema, mientras más alta sea la puntuación mejor usabilidad tendrá el sistema o tecnología evaluado. (Binyamin, Rutter, & Smith, 2016)

Para la evaluación del presente proyecto se utilizó la herramienta Microsoft Forms la cual permitió crear una encuesta en línea planteada con el estándar de preguntas facilitados por el SUS, la misma que estuvo dirigida a los usuarios del sistema los cuales son funcionarios de la UTN.

La encuesta fue realizada a 12 usuarios del sistema. A continuación, en la Tabla 3.1 se muestra los resultados obtenidos por cada pregunta en la encuesta aplicada.

Tabla 19. Resultados de la encuesta

Preguntas	Totalmente de acuerdo		Ni de acuerdo, ni en desacuerdo		Totalmente en desacuerdo
	De acuerdo	En desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	
Pregunta 1	6	5	1	0	0
Pregunta 2	0	2	1	5	4
Pregunta 3	3	7	0	2	0
Pregunta 4	1	3	2	5	1
Pregunta 5	5	6	0	1	0
Pregunta 6	0	1	1	6	4
Pregunta 7	3	8	1	0	0
Pregunta 8	0	1	2	6	3
Pregunta 9	2	7	2	1	0
Pregunta 10	0	2	2	6	2

Fuente : Propia

3.2. Análisis e interpretación de resultados.

A continuación, se describe los resultados obtenidos por cada pregunta mediante la encuesta realizada.

Pregunta 1. Creo que usaría este sistema frecuentemente

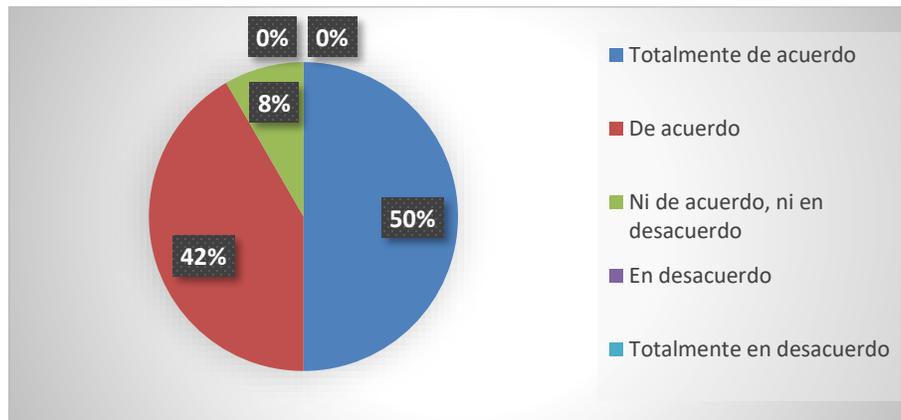


Fig. 57. Gráfica de resultados – Pregunta 1

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 1 muestra que el 50% de los usuarios encuestados están totalmente de acuerdo en que usarían frecuentemente el sistema, mientras que el 42% está de acuerdo, el 8% no está ni de acuerdo ni en desacuerdo. Concluyendo que la mayoría de usuarios determinan estar totalmente de acuerdo y de acuerdo con que darían un uso frecuente al sistema.

Pregunta 2. Encuentro este sistema innecesariamente complejo

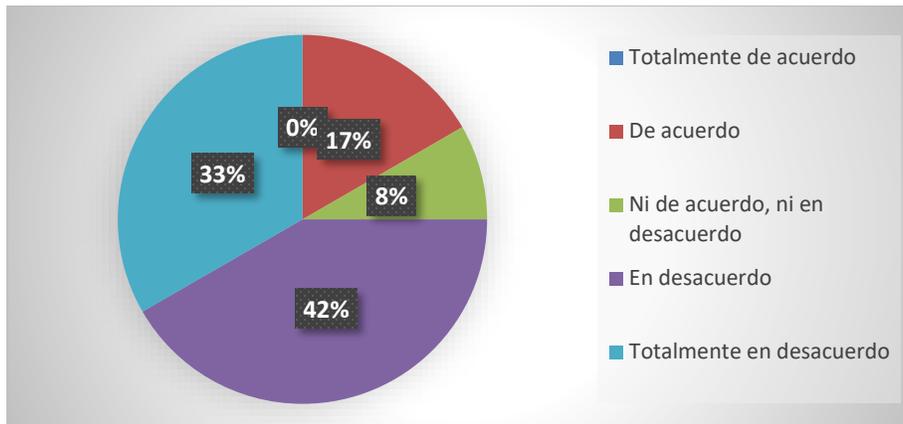


Fig. 58. Gráfica de resultados – Pregunta 2

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 2 muestra que el 42% de los usuarios encuestados están en desacuerdo en que el sistema sea innecesariamente complejo mientras que el 33% muestran un total desacuerdo, el 17% están de acuerdo y el 8% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo. Concluyendo que el mayor porcentaje de los encuestados con el 42% y 33% respectivamente muestran estar en desacuerdo y total desacuerdo en que el sistema se torne innecesariamente complejo para las actividades que van a realizar.

Pregunta 3. Creo que el sistema fue fácil de usar

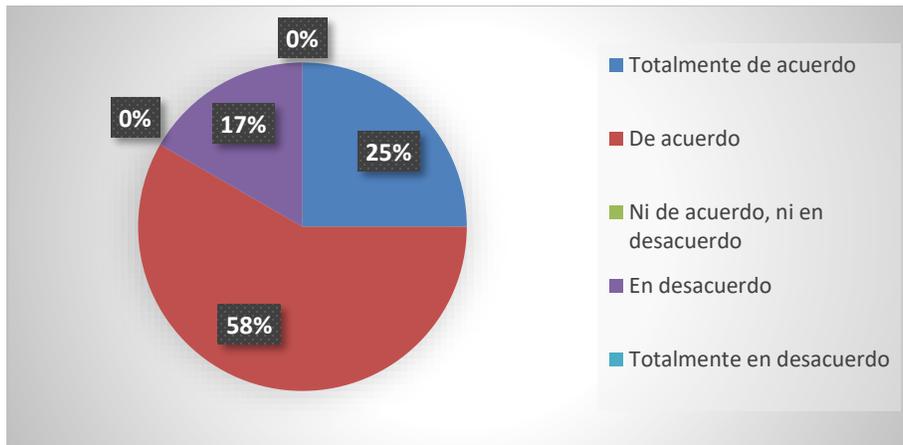


Fig. 59. Gráfica de resultados – Pregunta 3

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 3 muestra que el 58% de los usuarios encuestados están de acuerdo con que el sistema es fácil de usar, mientras que el 25% están totalmente de acuerdo y el 17% están en desacuerdo. Concluyendo que la mayoría de encuestados con el 58% y 25% respectivamente muestran estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con que el sistema otorga facilidad de uso.

Pregunta 4. Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este sistema

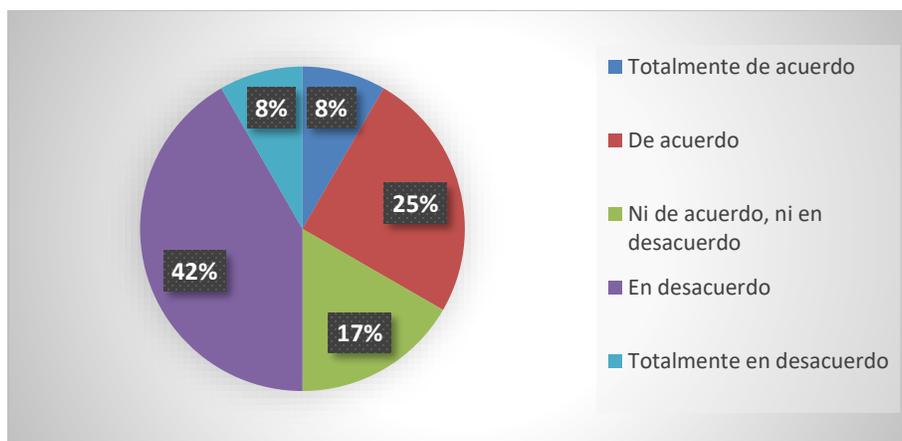


Fig. 60. Gráfica de resultados – Pregunta 4

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 4 muestra que el 42% de los usuarios encuestados están en desacuerdo en que necesitarían ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este sistema, mientras que el 25% está de acuerdo, el 17% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo, el 8% están totalmente de acuerdo y un porcentaje similar del 8% están totalmente en desacuerdo. Concluyendo que el 42% de los encuestados dan a conocer que están en desacuerdo con que sería necesario de la asistencia de una persona con conocimientos técnico para ellos poder usar el sistema.

Pregunta 5. Las funciones de este sistema están bien integradas

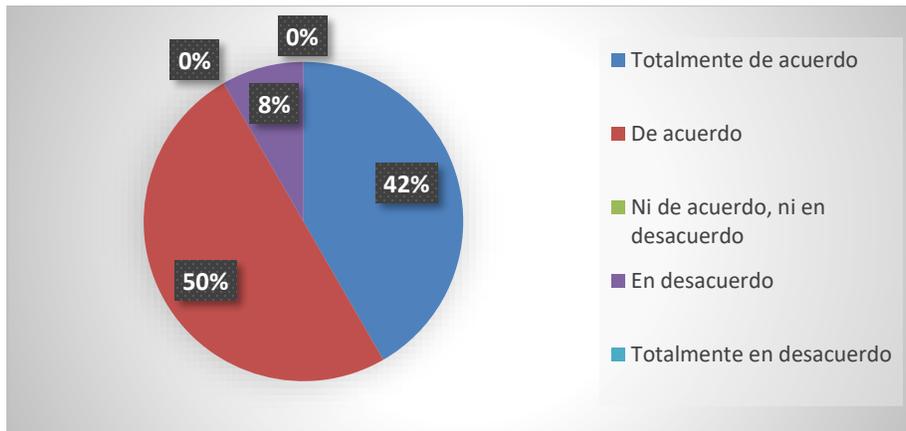


Fig. 61. Gráfica de resultados – Pregunta 5

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 5 muestra que el 50% de los usuarios encuestados está de acuerdo en que las funciones de este sistema están bien integradas, mientras que el 42% están totalmente de acuerdo y el 8% están en desacuerdo. Concluyendo que el 50% y 42% de los encuestados respectivamente muestran estar de acuerdo y totalmente de acuerdo con la funcionalidad que el sistema otorga.

Pregunta 6. Creo que el sistema es muy inconsistente

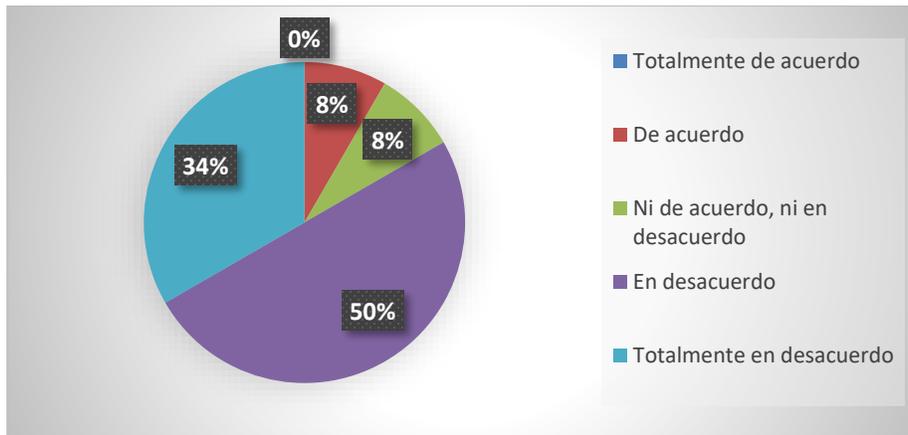


Fig. 62. Gráfica de resultados – Pregunta 6

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 6 muestra que el 50% de los usuarios encuestados están en desacuerdo con que el sistema sea inconsistente, mientras que el 34% están totalmente en desacuerdo, el 8% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo y un porcentaje similar de 8% están de acuerdo. Concluyendo que el 50% y 34% respectivamente de los usuarios encuestados muestran estar en desacuerdo y total desacuerdo en que el sistema presente inconsistencias.

Pregunta 7. Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema en forma muy rápida

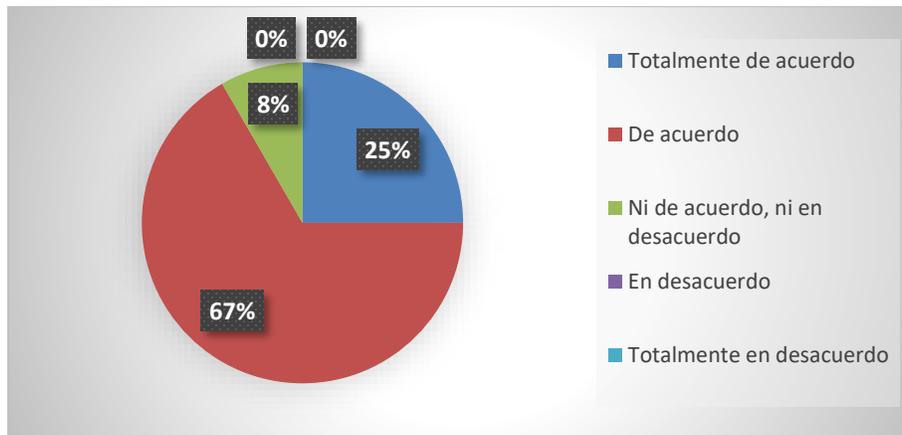


Fig. 63. Gráfica de resultados – Pregunta 7

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 7 muestra que el 67% de los usuarios encuestados están de acuerdo en que la mayoría de gente aprendería a usar este sistema en forma muy rápida, mientras que el 25% están totalmente de acuerdo y el 8% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo. Concluyendo que el 67% y 25% de los encuestados, es decir, en su mayoría están de acuerdo y totalmente de acuerdo en que las personas aprenderían muy rápido a usar este sistema.

Pregunta 8. Encuentro que el sistema es muy difícil de usar

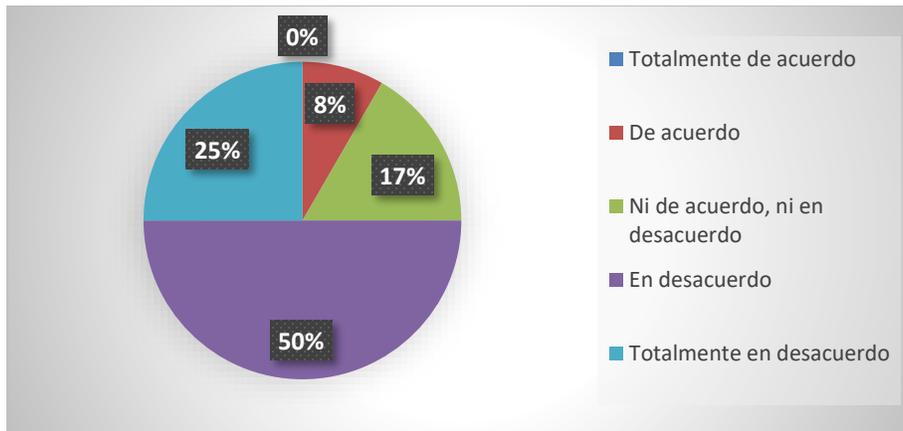


Fig. 64. Gráfica de resultados – Pregunta 8

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 8 muestra que el 50% de los usuarios encuestados están en desacuerdo en que el sistema sea muy difícil de usar, mientras que el 25% están en total desacuerdo, el 17% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 8% están de acuerdo. Concluyendo que el 50% y 25% respectivamente de los encuestados determinan estar en desacuerdo y total desacuerdo en que el sistema se torne difícil de usar.

Pregunta 9. Me siento confiado al usar este sistema

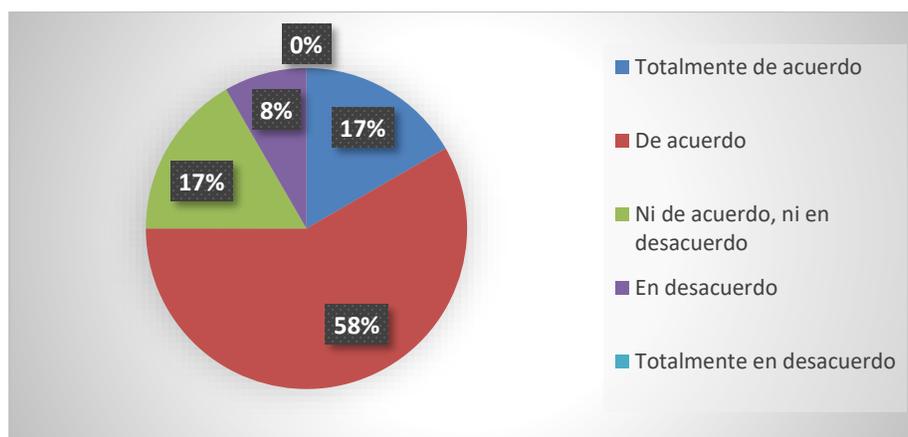


Fig. 65. Gráfica de resultados – Pregunta 9

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 9 muestra que el 58% de los usuarios encuestados están de acuerdo en que se sienten confiado al usar este sistema, mientras que el 17% están totalmente desacuerdo, un porcentaje similar del 17% no están de acuerdo ni en desacuerdo y el 8% están en desacuerdo. Concluyendo que el 58% y 17% respectivamente de los encuestados sienten confianza de usar el sistema.

Pregunta 10. Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este sistema

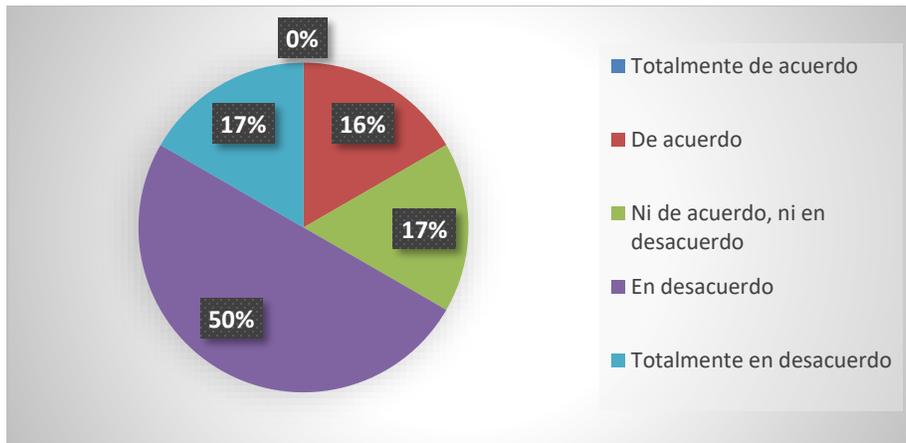


Fig. 66. Gráfica de resultados – Pregunta 10

Fuente: Propia

El gráfico de la pregunta 10 muestra que el 50% de los usuarios encuestados están en desacuerdo en que hayan necesitado aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este sistema, mientras que el 17% están totalmente en desacuerdo, un porcentaje similar de 17% no están ni de acuerdo ni en desacuerdo y el 16% están de acuerdo. Concluyendo que el 50% y 17% respectivamente de los encuestados están en desacuerdo y total desacuerdo en que hayan necesitado aprender mucho para poder usar el sistema.

3.2.1. Interpretación de resultados

Se debe tener en cuenta que las preguntas no deben ser modificadas en su contenido si no se tiene un alto conocimiento del tema, mucho menos debe ser alterado su orden debido a que esto puede ocasionar que se obtengan datos erróneos, además, algo importante es que no se debe considerar a los resultados como porcentajes.

Para la interpretación de resultados se debe tener en cuenta los valores en una escala de 5 puntos que deben ser asignados a las opciones dadas para responder las preguntas:

Tabla 20. Escala de puntos para resultados

Opciones	Puntos
Totalmente de acuerdo	5
De acuerdo	4
Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	3
En desacuerdo	2
Totalmente en desacuerdo	1

Fuente : Propia

Para obtener los resultados correspondientes se debe calcular los datos obtenido en cada pregunta de la encuesta y el valor determinado que tenga la opción elegida, es decir, en la pregunta 1 hubo 6 personas que eligieron la opción “Totalmente de acuerdo” que tiene un valor de “5”, el cálculo sería (Nro. de personas * Valor de Opción) en este caso $(6 * 5) = 30$, en la pregunta 8 hubo 6 personas que eligieron la opción “En desacuerdo” que tiene un valor de “2” el cálculo sería $(6 * 2) = 12$. Este formato de cálculo debe ser aplicado a cada una de las preguntas con el valor de la respectiva opción elegida por el encuestado.

A continuación, en la Tabla 3.3 se muestran los resultados obtenidos.

Tabla 21. Resultados de la encuesta

Preguntas	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Pregunta 1	30	20	3	0	0
Pregunta 2	0	8	3	10	4
Pregunta 3	15	28	0	4	0
Pregunta 4	5	12	6	10	1
Pregunta 5	25	24	0	2	0
Pregunta 6	0	4	3	12	4
Pregunta 7	15	32	3	0	0
Pregunta 8	0	4	6	12	3
Pregunta 9	10	28	6	2	0
Pregunta 10	0	8	6	12	2

Fuente : Propia

Una vez que se haya obtenido los resultados se debe sacar el promedio de cada una de las preguntas, es decir, sumar sus opciones y dividirlo para el numero de encuestados. Por ejemplo,

en la pregunta 1: $(30 + 20 + 3) / 12 = 4.42$, pregunta 2: $(8 + 3 + 10 + 4) / 12 = 2.08$. Esto se debe hacer con cada una de las preguntas, luego de que se hayan obtenido los promedios se procede a separar las preguntas pares e impares.

A continuación, en la Tabla 3.4 se muestra los resultados de las preguntas impares.

Tabla 22. Preguntas Impares

Preguntas	Resultados
Pregunta 1	4,42
Pregunta 3	3,92
Pregunta 5	4,25
Pregunta 7	4,17
Pregunta 9	3,83
TOTAL	20,59

Fuente : Propia

En la Tabla 3.4 se muestra las preguntas impares (1,3,5,7,9), en donde a la suma de sus promedios se le restará 5.

$$\text{Promedio total impar} = \text{Suma promedios impares} - 5$$

$$\text{Promedio total impar} = 20,59 - 5$$

$$\text{Promedio total impar} = 15,59$$

A continuación, en la Tabla 3.5 se muestra los resultados de las preguntas pares.

Tabla 23. Preguntas Pares

Preguntas	Resultados
Pregunta 2	2,08
Pregunta 4	2,83
Pregunta 6	1,92
Pregunta 8	2,08
Pregunta 10	2,33
TOTAL	11,24

Fuente : Propia

Una vez obtenida la suma de los promedios de las preguntas pares se le debe restar este valor a 25:

$$\text{Promedio total par} = 25 - \text{Suma promedios pares}$$

$$\text{Promedio total par} = 25 - 11,24$$

$$\text{Promedio total par} = 13,76$$

Luego de haber realizado los cálculos correspondientes para obtener los promedios tanto de preguntas pares como impares, se procede ya a realizar el cálculo para obtener el resultado final, en donde se debe hacer la suma del "Promedio total impar" con el "Promedio total par" y a este valor multiplicar por 2,5.

$$\text{Resultado final} = (\text{Promedio total impar} + \text{Promedio total par}) * 2,5$$

$$\text{Resultado final} = (15,59 + 13,76) * 2,5$$

$$\text{Resultado final} = 73,38$$

Finalmente, luego de realizar los cálculos correspondientes se ha obtenido el puntaje del resultado final del test de usabilidad aplicado a los usuarios del sistema, mediante el cual ya se puede analizar y determinar el grado de usabilidad que el sistema otorga.

3.3. Análisis de impactos

El creador de SUS John Brooke, no facilita un método que permita analizar la puntuación del resultado final obtenido, sin embargo existe una escala creada por (Bangor, Kortum, & Miller, 2009) mediante la cual puede ser evaluado el sistema como se muestra en la Fig. 67.

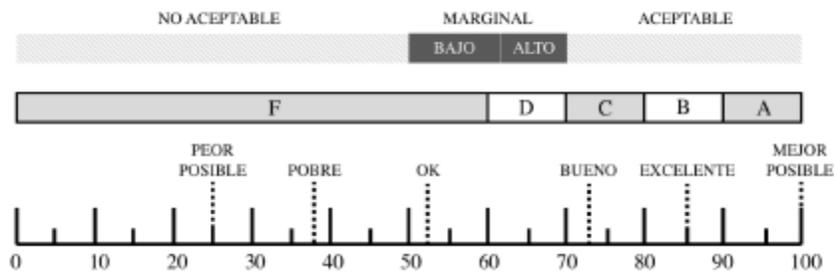


Fig. 67. Escala de puntajes de evaluación SUS

Fuente: (Marañón, 2018)

Teniendo en cuenta el puntaje del resultado final obtenido y mediante la escala creada por Bangor et al. (2009), el presente sistema ha tenido un puntaje de 73,38 por lo que se determina que ha sido evaluado como bueno según la escala mencionada, lo que se define como un sistema aceptable por los usuarios, por ello se considera un sistema usable.

La mejor forma de interpretar los resultados es transformar el puntaje obtenido a un rango de percentiles mediante un proceso llamado normalización, es decir, el puntaje total obtenido en nuestro sistema sea interpretado mediante los porcentajes del rango percentil. (Ulloa Revelo, 2020)

A continuación, se muestra los puntajes SUS en un rango de clasificación por percentiles.

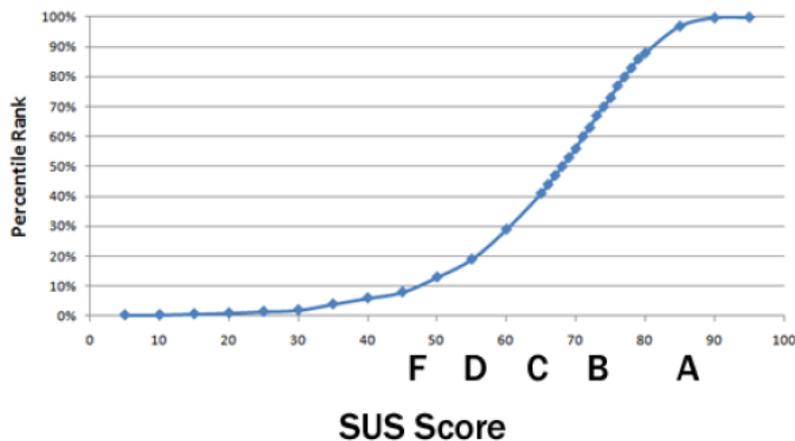


Fig. 68. Clasificación por percentiles de puntuaciones de SUS

Fuente: (Brooke, 2013)

Por ello, para determinar que un sistema es usable, este debe tener un puntaje superior a 68, en el caso de que el puntaje se encuentre por debajo de este rango se considera que se debe hacer cambios con la finalidad de mejorar la usabilidad del sistema.

El puntaje obtenido de este sistema es de 73,38 y como se puede observar en la Fig. 68 se encuentra en un rango B, el mismo que está dentro de los rangos establecidos para determinar que el sistema es considerado usable.

CONCLUSIONES

- El manejo de los procesos a nivel organizacional es de gran relevancia debido a que estos constituyen una parte importante para el crecimiento institucional, es así que la creación de la base teórica acerca de los procesos de adquisiciones de bienes y servicios permitió conocer la importancia de dichos procesos en base al manejo de recursos del estado, determinando así las herramientas tecnológicas que mejor se adapten para su automatización.
- La utilización de la herramienta AuraPortal permitió diagramar y modelar el proceso de una forma rápida y sencilla, la configuración de los eventos es bastante intuitiva ya que no se necesita de programación, además, la utilización de la metodología ágil SCRUM ayudó a que todo este proceso sea realizado de manera ordenada mediante la planificación del trabajo y desarrollándolo mediante entregables incrementales hasta la finalización del proyecto. Dando como resultado un proceso de adquisiciones de bienes y servicios automatizado, ágil y eficiente, haciendo de este un proceso ordenado, reduciendo tiempos de entrega y manteniendo siempre informado al usuario solicitante de la compra el estado actual en el que el proceso se encuentra.
- El sistema de escalas de usabilidad (SUS) aplicado a los usuarios del sistema, permitió determinar como ellos se sienten al usar el sistema y también conocer aspectos a tener en cuenta que permitan mejorar y dar mantenimiento al proceso según como vaya evolucionando, debido a que se trata de un proceso que puede tornarse cambiante con los años.

RECOMENDACIONES

- Realizar investigaciones profundas acerca del manejo de procesos institucionales e identificar la importancia y los beneficios de que estos sean digitalizados mediante su automatización con la utilización de herramientas tecnológicas BPM, determinado cuales son más eficientes y que se adapten de mejor manera a determinados procesos, enfocados siempre en la consecución de sus objetivos institucionales.
- Utilizar una metodología de desarrollo ágil como Scrum en la realización de proyectos ya que permiten trabajar de forma organizada, de manera que se pueda obtener los resultados deseados en el producto final.
- Dar constante seguimiento y mantenimiento al módulo de generación de contenidos del proceso de adquisiciones de bienes y servicios, para garantizar su correcto funcionamiento y su mejora continua.
- Continuar automatizando demás procesos institucionales de la UTN con la finalidad de que la institución a futuro tenga la mayoría de sus procesos automatizados y estos se vuelvan más eficientes.

BIBLIOGRAFÍA

Auraportal. (2017). *Vista de Pájaro*. 70.

AuraPortal. (2016). Curso: Servicios Web en AuraPortal. Recuperado de <https://www.auraportal.com/es/servicios/cursos-webinars/cursos/servicios-web-auraportal/>

AuraPortal. (2017). *Conexión de Aplicaciones Externas*. 27.

AuraPortal. (2019a). Caso de éxito Universidad Técnica del Norte. Recuperado de <https://www.auraportal.com/es/casos-de-exito/caso-de-exito-universidad-tecnica-del-norte-utn/>

AuraPortal. (2019b). *Caso de éxito Universidad Técnica del Norte*.

AuraPortal. (2019c). *Gestión de procesos en Servicios*. Recuperado de <https://www.auraportal.com/es/soluciones/sectores-clave/servicios/>

AuraPortal. (2019d). Plataforma Digital BPM. Recuperado de <https://www.auraportal.com/es/plataforma-digital-bpm/>

Bangor, A., Kortum, P., & Miller, J. (2009). *Determining What Individual SUS Scores Mean : Adding an Adjective Rating Scale*. 4(3), 114-123.

Becerra, J. C., & Durango, C. E. (2018). *Propuesta de un método para desarrollar Sistemas de Información Geográfica a partir de la metodología de desarrollo ágil SCRUM*. 10, 29-41.

Belev, I. (2018). Software business process management approaches for digital transformation. *Годишник На Унсс*, 1(1), 109-119.

Berlanga Llavori, R. (2016). *Definición y análisis de indicadores estratégicos para redes sociales*.

Binyamin, S., Rutter, M., & Smith, S. (2016). *THE UTILIZATION OF SYSTEM USABILITY SCALE IN LEARNING MANAGEMENT SYSTEMS : A CASE STUDY OF JEDDAH COMMUNITY COLLEGE*.

Bizagi. (2019). Introducción empoderando a la gente para impulsar la transformación digital. Recuperado de http://help.bizagi.com/bpm-suite/es/index.html?bpmn_shapes.htm

Bonitasoft. (2009). Bonitasoft. Recuperado de bonitasoft.com

Brooke, J. (2013). *SUS : A Retrospective*. (January 2013).

- Cárdenas, Pepinos, A. F. (2015). *Automatización de los procesos académicos de las carreras de la facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas*.
<https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Cervantes, C. M., Lucas, S. B., Tinoco, W. W., Borbor Villamar, X., & Bustos Gaibor, A. (2018). Los sistemas BPM y su aplicación en los procesos internos a nivel organizacional. *International Journal of Health Sciences*, 6(4), 2372-5079.
<https://doi.org/10.15640/ijhs.v5n4a5>
- CUPUERÁN YÉPEZ, N. A. K., & YÉPEZ VILLARREAL, D. (2015). *MANUAL DE PROCEDIMIENTOS PARA LOS PROCESOS DE CONTRATACIÓN PÚBLICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE*. 271.
- Datta Business Innovation. (2019). Plugged: Universidad Técnica del Norte, eficiencia en la nube. Recuperado de 22 de abril website: <https://datta.com.ec/articulo/plugged-universidad-tecnica-del-norte-eficiencia-en-la-nube>
- Deemer, P. P., Benefield, G., Larman, C., & Vodde, B. (2009). *INFORMACIÓN BÁSICA DE SCRUM (THE SCRUM PRIMER)*. 1-20.
- Duarte, N., & Costa, N. (2013). A Set of Requirements for Business Process Management Suite (BPMS). *Advances in Intelligent Systems and Computing*, 487-496.
<https://doi.org/10.1007/978-3-642-36981-0>
- Eckhart, M., Meixner, K., Winkler, D., & Ekelhart, A. (2019). Securing the testing process for industrial automation software. *Computers and Security*, 85, 156-180.
<https://doi.org/10.1016/j.cose.2019.04.016>
- Escobar Villada, F. A., Velandia Vanegas, D. L., Ordoñez, H. A., & Cobos, C. (2015). *A review of the impact on XP methodology of business model inclusion in requirements elicitation*. 13, 45-61. <https://doi.org/10.18046/syt.v13i33.2080>
- Froger, M., Bénaben, F., Truptil, S., & Boissel-Dallier, N. (2019). A non-linear business process management maturity framework to apprehend future challenges. *International Journal of Information Management*, 49(April 2018), 290-300.
<https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2019.05.013>
- Gallegos, M. (2011). *Introducción a los Servicios Web*. 72-97.

- Giraldo Mejía, J. C. (2016). *Modelo de integración de BPM y Minería de Procesos con un Enfoque Dimensional , para la Optimización de Indicadores KPI.*
- Hartley, J. L., & Sawaya, W. J. (2019). Tortoise , not the hare : Digital transformation of supply chain business processes. *Business Horizons*, (xxxx).
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2019.07.006>
- Instituto Nacional de Compras Públicas. (2007). *Creación , Administración y Desarrollo del portal del Sistema Oficial del Información de Contratación Pública y Consultoría del Ecuador.* (744).
- Jan, T. (2014). Enterprise Content Management Platforms - Concept Update, Role in Organizations and Main Technologies. *Studia Ekonomiczne / Uniwersytet Ekonomiczny w Katowicach*, (nr 188 Ambient Technology and Creativity Support Systems), 192-205.
- Jones, T., Schulte, W. ., & Cantara, M. (2014). Magic quadrant for business process management suites. *Gartner RAS Core research note*, (October), 1-24. Recuperado de http://www.profesys.biz/wp-content/uploads/2011/08/Gartner-Magic-Quadrant_BPMS.pdf
- LEÓN GUALÁN, D. A. (2015). *MODELO DE GESTIÓN POR PROCESOS PARA LA DIRECCIÓN FINANCIERA DE LA ESPOCH, CIUDAD DE RIOBAMBA DURANTE EL PERÍODO 2015 – 2016.*
- López, A., & Moreyra, J. (2013). *Gestión de Contenido Organizacional (ECM).* 1-10.
- Maican, C., & Lixandriou, R. (2016). A system architecture based on open source enterprise content management systems for supporting educational institutions. *International Journal of Information Management*, 36(2), 207-214. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2015.11.003>
- Marañón, F. (2018). *DESARROLLO Y EVALUACIÓN DE SISTEMA PARA MONITOREAR LA EXPERIENCIA DE USUARIO DE INFORMACIÓN DE SERVICIO PÚBLICO.*
- Matt, C., Hess, T., & Benlian, A. (2015). Digital Transformation Strategies. *Business and Information Systems Engineering*, 57(5), 339-343. <https://doi.org/10.1007/s12599-015-0401-5>
- Mendoza Mendoza, A. M. (2018). *BPM “GESTIÓN DE PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN” DEL CENTRO UNIVERSITARIO DE INVESTIGACIÓN CIENTÍFICA Y TECNOLÓGICA DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE UTILIZANDO AURAPORTAL.*

- Molina Ríos, J. R., Zea Ordóñez, M. P., Contento Segarra, M. J., & García Zerda, F. G. (2017). *STATE OF ART: DEVELOPMENT METHODOLOGIES IN WEB*. 6(Edición 23), 54-71. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2017.v6n3e23.54-71/>
- Moreyra, J. D., & Lopez, A. (2013). *Tesina Gestión de Contenido Organizacional*.
- Naciones Unidas. (2015a). Objetivo 8: Trabajo decente y crecimiento económico. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/economic-growth/>
- Naciones Unidas. (2015b). Objetivo 9: Industria, innovación e infraestructuras. Recuperado de <https://www.un.org/sustainabledevelopment/es/infrastructure/>
- National Expertise. (2012). AuraPortal. Recuperado de <http://www.nationalexpertise.com/auraportal.html>
- Oracle. (2009). *Alta disponibilidad en Oracle Database 11g versión 2. 2*.
- ORACLE. (2020). Oracle. Recuperado de <https://www.oracle.com/es/cloud/cloud-at-customer/>
- Rodríguez Anahí Soledad, Bazán Patricia, D. J. (2015). *BPMS Análisis de aspectos funcionales avanzados: una clasificación propuesta*. 5.
- Rovalino Cobacango, D. F. (2016). *Estudio de la herramienta BPM Auraportal para la automatización de los procedimientos levantados por el sistema de gestión de calidad en la Facultad de Ingeniería en Ciencias Aplicadas de la Universidad Técnica del Norte*. Recuperado de <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/5357>
- Salazar, J. C., Tovar, Á., Linares, J. C., Lozano, A., & Valbuena, L. (2018). *Scrum versus XP : similitudes y diferencias Scrum vs XP : Similarities and Differences*. 6.
- School Training AURA. (2019). *Aprenda a diagramar procesos con la notación BPMN*. 1-71. Recuperado de www.auraportal.com
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2012). *The Scrum Guide The Definitive Guide to Scrum: The Rules of the Game*. <https://doi.org/978-1-118-20666-9>
- Schwaber, K., & Sutherland, J. (2017). *La Guía de Scrum. La Guía Definitiva de Scrum: Las Reglas del Juego*. 22. Recuperado de <http://www.scrumguides.org/docs/scrumguide/v2017/2017-Scrum-Guide-Spanish-SouthAmerican.pdf#zoom=100>

- Servicio Nacional de Contratación Pública. (2018). *LEY ORGANICA DEL SISTEMA NACIONAL DE CONTRATACION PUBLICA*. 1-58. Recuperado de <https://www.epn.edu.ec/wp-content/uploads/2018/08/Ley-Organica-de-Contratacion-Publica.pdf>
- Servicio Nacional de Contratación Pública. (2019a). La Institución. Recuperado de <https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/la-institucion/>
- Servicio Nacional de Contratación Pública. (2019b). Sistema Nacional de Contratación Pública. Recuperado de <https://portal.compraspublicas.gob.ec/sercop/sistema-nacional-de-contratacion-publica/>
- Soluciones Tecnológicas Leadsolutions CIA LTDA. (2017). *IMPLEMENTACIÓN CON TECNOLOGÍA BPM*. 1-31.
- Tixilima Alvear, S. E. (2018). *Gestión documental por procesos con AURA PORTAL, integrado al proceso de Desarrollo de Software en la Universidad Técnica del Norte*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Tumipamba, L. (2018). *Integracion AuraPortal – Oracle Manual Técnico Proyectos de Integración*. 1-11.
- Tymkiw, N., Bournissen, J. M., & Tumino, M. C. (2020). *SCRUM como metodología de enseñanza y aprendizaje de la Programación*. 585-589.
- Ulloa Revelo, H. R. (2020). *IMPLEMENTACIÓN DEL MÓDULO DE PERSONALIZACIÓN DE FRONTALES PARA EL SISTEMA INTEGRADO DE ACTIVIDAD DOCENTE (SIAD) DE LA CARRERA DE SOFTWARE DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE, APLICANDO TECNOLOGÍAS FACELETS CON BOOTSTRAP Y LA CARACTERÍSTICA DE USABILIDAD D*.
- Valverde-Alulema, F., & Llorens-Largo, F. (2016). *Proposal of a Framework of IT Governance for Public Universities in Ecuador*.
- Vélez de Guevara, L. (2018). *Gestión de Bases de Datos*.
- Vera, V. D. G. (2015). *Sistemas de Gestión de Contenidos (SGC): una revisión sistemática de literatura*. 6, 1-7.
- Von Rosing, M., White, S., Cummins, F., & De Man, H. (2015). Business process model and

notation-BPMN. En *The Complete Business Process Handbook: Body of Knowledge from Process Modeling to BPM* (Vol. 1). <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-799959-3.00021-5>

Willner, O., Gosling, J., & Schönsleben, P. (2016). Establishing a maturity model for design automation in sales-delivery processes of ETO products. *Computers in Industry*, 82, 57-68. <https://doi.org/10.1016/j.compind.2016.05.003>

ZHINÍN OROZCO, C. C. (2015). *MODELO PARA DESARROLLAR UN SISTEMA DE INFORMACIÓN CON ENFOQUE A PROCESOS DE NEGOCIO*.

Zumba Gamboa, J. P., & León Arreaga, C. A. (2018). *Evolución de las Metodologías y Modelos utilizados en el Desarrollo de Software . Evolution of the Methodologies and Models used in Software Development . 3(10), 20-33.*

ANEXOS

Anexo A: Test de usabilidad SUS



Test de Usabilidad (SUS) aplicado al módulo complementario del proceso de Adquisiciones

El siguiente test está dirigido a los usuarios del módulo de generación de contenidos del proceso de Adquisiciones de bienes y servicios de la Universidad Técnica del Norte.

Hola, JIMY ALEXANDER. Cuando envíe este formulario, el propietario verá su nombre y dirección de correo electrónico.

* Obligatorio

1. Ingrese su cargo *

2. Sistema de Escalas de Usabilidad (Debe elegir una de las opciones dadas por cada pregunta). *

	Totalmente de acuerdo	De acuerdo	Ni de acuerdo, ni en desacuerdo	En desacuerdo	Totalmente en desacuerdo
Creo que usaría este sistema frecuentemente	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Encuentro este sistema innecesariamente complejo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que el sistema fue fácil de usar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Creo que necesitaría ayuda de una persona con conocimientos técnicos para usar este sistema	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Las funciones de este sistema están bien integradas	<input type="radio"/>				
Creo que el sistema es muy inconsistente	<input type="radio"/>				
Imagino que la mayoría de la gente aprendería a usar este sistema en forma muy rápida	<input type="radio"/>				
Encuentro que el sistema es muy difícil de usar	<input type="radio"/>				
Me siento confiado al usar este sistema	<input type="radio"/>				
Necesité aprender muchas cosas antes de ser capaz de usar este sistema	<input type="radio"/>				

Enviar

Este contenido lo creó el propietario del formulario. Los datos que envíes se enviarán al propietario del formulario. Microsoft no es responsable de las prácticas de privacidad o seguridad de sus clientes, incluidas las que adopte el propietario de este formulario. Nunca des tu contraseña.

Con tecnología de Microsoft Forms | [Privacidad y cookies](#) | [Términos de uso](#)

Anexo B: Información de usuarios encuestados

Test de Usabilidad (SUS) aplicado al módulo complementario del proceso de Adquisiciones

12
Respuestas

05:47
Tiempo medio para finalizar

Cerrado
Estado

...

[Ver resultados](#)

 [Abrir en Excel](#)

12 Respuestas

Id. ↑	Nombre	Respuestas
1	HUGO VLADYMIER VILLARREAL GARCIA	Analista Jurídico
2	FRANCISCA MAFLA	TESORERA GENERAL
3	ESTEBAN MARCELO PLACENCIA ENRIQUEZ	Director Financiero
4	LUCIA VILLALOBOS	JEFE DE PRESUPUESTO
5	JUAN GARCIA	Director de tecnología
6	JOSE LUCIANO REVELO RUIZ REVELO	Vicerrector Administrativo
7	María Fernanda Rivera Beltrán	Analista de Sistemas
8	MARIA JOSE BRAGANZA BURBANO	ANALISTA DE CONTABILIDAD
9	PAMELA ALEXANDRA MENDEZ RHEA	ANALISTA JURIDICO VICERRECTORADO ADMINISTRATIVO
10	JOHANA HINOJOSA	ANALISTA DE COMPRAS PÚBLICAS 3
11	MIRIAN BAEZ	ANALISTA DE CONTABILIDAD
12	SAYELI T. ALVEAR	Analista de sistemas